This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

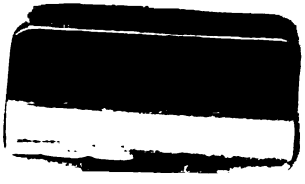
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

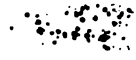
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF TEXAS
G631.0913
N515mTSp

G631.0913 N515MTSP LAC



Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Derechos de reproducción reservados

Digitized by Google

MANUAL

DE

AGRICULTURA TROPICAL

POR

H. A. Alford Nicholls, M. D., F. L. S., C. M. Z. S.

Socio corresponsal de la Academia de Ciencias de Nueva York y de la Cámara de Agricultura de Basseterre, Guadalupe; Socio honorario de la Real Sociedad de Agricultura y Comercio de la Guayana Británica, y de la Comisión Central de Agricultura de Trinidad

Traducido del inglés con autorización del autor y de los editores

POR

H. Pittier,

Director del Instituto Físico-geográfico de Costa Rica

Socio honorario de la Real Sociedad de Geografía de Londres, de la Sociedad valdense de Ciencias naturales, de la Sociedad de Geografía y Ethnografía de Zürich; Corresponsal de las Sociedades de Geografía de Edinburgh, Madrid y Neuchâtel, de la Sociedad "Antonio Alzate" de México, etc.; socio de número de varias Sociedades de Agricultura, Ciencias y Geografía

CON LA COLABORACIÓN DE LOS SEÑORES

Manuel Aragón y Justo A. Facio

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, C. A.

Tipografía Nacional

1901

Digitized by Google

"¿Anhelas buen éxito en tus empresas? Haz, pues, que la perseverancia sea tu amigo íntimo, la Experiencia tu sabio mensajero, la Prudencia tu hermano mayor y la Esperanza tu ángel guardián.—ADDISON."

"Es á un tiempo deber é interés de todo propietario y cultivador de tierras estudiar los medios más eficaces para que éstas sean de mayor provecho á la satisfacción de sus propias necesidades y á las de la comunidad; y el que introduzca con ventaja en su distrito cualesquiera *semilla, planta ó arbusto* nuevos útiles, es un bienhechor y una honra para su patria."—SIR JOHN SINCLAIR.

Digitized by Google

THE LIBRARY
THE UNIVERSITY
OF TEXAS

ADVERTENCIA DE LOS TRADUCTORES

En países en donde la agricultura es la principal, por no decir que la única fuente de riqueza pública, no debe despreciarse esfuerzo alguno que tienda á promover entre las masas la difusión de los conocimientos elementales de aquella arte, con el propósito de ensanchar el campo, todavía estrecho, de sus aplicaciones y de desterrar prácticas rutineras y muchas veces perniciosas. Al publicar para escuelas de la isla de Jamaica el libro cuya traducción ofrecemos hoy á los hispanoamericanos, el señor Nicholls les ha abierto á nuestros países tropicales una nueva era de progreso material, y esto lo hace acreedor al agradecimiento general.

Incapaces de imitarle creando una obra de igual valor, pero deseosos de hacer algún esfuerzo en pro del desarrollo de la Agricultura en Costa Rica y en las demás secciones de Centro América, hemos preparado, con el beneplácito del señor Nicholls y de sus editores, la presente edición castellana de su precioso Manual, la que dedicamos gustosos á la juventud estudiosa y á los agricultores in-

Gift of Hispanic Society of America
FEB 11 1952
644610
Digitized by Google

teligentes, con la esperanza de abrirles nuevos horizontes. La única recompensa que ambicionamos es contribuir con nuestro débil esfuerzo al fomento de los estudios agronómicos entre nuestros conciudadanos.

Motivos de conveniencia nos han impulsado á dividir en volúmenes distintos las dos partes de que se forma el *Manual de Agricultura tropical*, siendo la primera especialmente apropiada para texto de enseñanza escolar, al paso que el carácter más esencialmente práctico de la segunda, la hace propia para servir de guía á las faenas campestres.

Noviembre de 1901.

Digitized by Google

A SIR JOSEPH DALTON HOOKER

M. D., K. C. S. I., C. B., F. L. S., ETC., ETC.

MUY SEÑOR MÍO

Como muestra de mi aprecio por el bondadoso auxilio y por el estímulo que he recibido de su parte durante los años en que, siendo V. Director de los Reales Jardines Botánicos, figuraba yo como corresponsal de Kew en la isla de Dominica, ruego á V. me permita dedicarle la edición londonense de mi Manual de Agricultura Tropical.

Si, después de muerto en 1880 nuestro mutuo amigo el Dr. Imray, V. no me hubiese instado para llenar el puesto dejado vacante por él para desempeñar el papel de algo así como un oficial honorario de Kew en el servicio colonial, yo no hubiera probablemente convertido nunca mi atención á la botánica económica. La muy generosa carta que V. me envió en aquel entonces, no ha dejado ni un minuto de influir después sobre mí, y, si algo hay útil en las páginas que siguen, á V. se le debe en gran parte.

Dedicándole este libro á V. tengo, pues, el gusto de demostrarle que, en la quietud de su retiro, la influencia de sus labores, como Director de Kew, no ha dejado de hacerse sentir y produce frutos aun en este lejano campo.

Créame siempre de V. fiel y muy sincero

H. A. ALFORD NICHOLLS

St Aroment, Dominica.
Mayo 30 de 1897.

Digitized by Google

Digitized by Google

PROLOGO

Habiendo ofrecido el Gobierno de Jamaica un premio para el mejor Texto de Agricultura tropical especialmente adaptable al uso de los Colegios y Escuelas superiores de aquella colonia, el autor envió el manuscrito de una parte de este libro—bajo la divisa *Respice Finem*—para disputar dicho premio. La Comisión examinadora adjudicó este último al referido manuscrito, en la inteligencia de que el autor llevaría á cabo su ofrecimiento de ensanchar el libro con la adición de varios capítulos que tratasen de la mayor parte de las plantas tropicales de cultivo no mencionadas en la obra original. Así fué, y el libro se dió á la estampa hace un año al amparo del Gobierno de Jamaica.

En su prólogo de la edición jamaiqueña, el autor expresaba la esperanza de que este libro sería de especial utilidad para los pequeños agricultores y para los futuros colonos de los países tropicales.

Esta esperanza parece en buen camino de realizarse, pues los elogios tributados por la prensa de las Indias Occidentales y la adopción del manual por los Gobiernos de otras colonias, indican que ha llenado una verdadera necesidad.

El buen éxito que el libro ha tenido hasta la fecha se debe probablemente en gran parte á la

Digitized by Google

circunstancia de que no es una mera recopilación, sino el resultado de la pericia adquirida con el estudio, la observación y los cultivos experimentales.

Hace doce años, en el tiempo en que el autor dirigió por primera vez su atención hacia la agricultura tropical, no existía libro práctico alguno que lo hubiese podido salvar de las dificultades en que continuamente tropezaba. Conocedor, pues, de los obstáculos que asedian usualmente al agricultor inexperto, el autor escribió la segunda parte de este libro con el objeto de reunir informes que á él mismo le hacían mucha falta en su noviciado de cultivador. Esto hizo necesario el entrar en pormenores que tal vez parezcan superfluos, pero debe tenerse presente que el libro está realmente destinado á ser guía de la juventud y de los inexpertos, para quienes esos detalles tendrán sin duda muy grande utilidad.

El señor D. Morris, M. A., F. L. S., Director asistente de los Reales Jardines de Kew y, durante muchos años, Director del Departamento Botánico de Jamaica, emprendió con mucha bondad la revisión de la obra y le sirvió de piloto en su viaje por las prensas. Es, pues, deber del autor, no solamente el expresar al señor Morris su sincero agradecimiento por el auxilio prestado y el interés dedicado al asunto, sino también el darle las gracias por la significativa aprobación otorgada al libro con el *imprimátur* de tan alta autoridad en materia de Botánica económica.

El autor agradece igualmente al señor profesor Oliver y á las autoridades de los Jardines de Kew, el haberle facilitado los medios de ilustrar su libro con algunos grabados científicamente exactos. Los grabados del café, del cacao, del te, del naranjo, del moscado, del sinchona, del arroz y del ti-

Digitized by Google

quisque están reproducidos de la guía de los Jardines Reales El de la planta de coca y el diagrama de la flor de vainilla están tomados de los Boletines de Kew; sin embargo, es preciso hacer constar, con relación á la última, que la fig. 4 es una mejora del original, puesto que enseña la lámina enderezada debajo de la antera. Las demás ilustraciones se han grabado conforme con los dibujos del autor.

H. A. A. N.

St. Aroment, Dominica
Mayo 30 de 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE

PARTE PRIMERA

ELEMENTOS DE AGRICULTURA

CAPÍTULO I

PÁGINAS

Introducción 1

CAPÍTULO II

Los suelos 4

Cómo se forman los suelos 4
Acción glacial 4
La atmósfera 5
Variaciones de temperatura 6
Vegetación 7
Viento 8
Mar y ríos 9
Distribución de los suelos 10
Suelos locales y suelos de trasporte 11
Suelo superficial y subsuelo 11
Lombrices de tierra 12
Constituyentes de los suelos 13
Arena 13

Digitized by Google

PÁGINAS

Arcilla 14
Cal 14
Materias vegetales 14
Piedras 15

CAPÍTULO III

Los suelos *(Continuación)* 17

Clasificación de los suelos 17
Examen de los suelos 19
Suelos pesados y suelos livianos 20
Detención de la humedad 22
Composición química de los suelos 22
La atmósfera 24
Constituyentes activos y constituyentes durmientes 26
Los silicatos dobles 27

CAPÍTULO IV

La vida de la planta *(Continuación)*.... 29

La raíz 29
El tallo 30
Las hojas 30
Las flores 31
Fertilización por los vientos 33
Fertilización por los insectos 34
La semilla 37
El embrión 37
La germinación 38
Nutrición de las plantas 39
Composición de las plantas 39

CAPÍTULO V

La vida de la planta *(Continuación)*.... 42

Propagación de las plantas 42
Semillas .....
Bulbos y tubérculos 43
Estolones 44

Digitized by Google

PÁGINAS

Rizomas 44
Mugrones 45
División 55
Estacas 46

CAPÍTULO VI

El clima 49

CAPÍTULO VII

Los abonos 51

Agotamiento del suelo 51
Acción de los abonos 52
Abonos generales y abonos especiales 53
Abonos generales 54
Abonos de caballeriza ó estiércol 54
Compost 55
Desperdicios 56
Abonos verdes 56
Abonos especiales 57
Abonos nitrogenados 58
Abonos fosfatados 59
Huesos 60
Fosfatos minerales 60
Superfosfatos 61
Fosfatos reducidos 62
Escorias de Tomas Gilchrist 62
Abonos calcáreos 63
Yeso 64
Abonos potásicos 64
Cainita 64
Sal de cocina 65

CAPÍTULO VIII

Rotación de cosechas 66

CAPÍTULO IX

Desagües 70

Digitized by Google

CAPÍTULO X

PÁGINAS

Irrigación 74

CAPÍTULO XI

Operaciones de labranza 76

El machete 77
El rastrillo 78
El azadón 78
La azada 78
La horca 79
La horca de estiércol 79
El sacho 79
La macana 79
El arado 80
El cultivador 81
La rastra 81
El rodillo 81

CAPÍTULO XII

La poda 82

CAPÍTULO XIII

Escudete é ingerto 85

Escudete 86
Ingerto 87
Ingerto inglés ó de lengüetas 87
Ingerto de tabla 87
Ingerto de silla 87
Ingerto de corona 88
Ingerto de corteza 88

Digitized by Google

INDICE

PARTE SEGUNDA

PRODUCTOS AGRICOLAS

CAPÍTULO I

PÁGINAS

Introducción 1

CAPÍTULO II

El cafeto 4

Suelo 4
Clima 5
Propagación 6
Almacigales ó criadores 6
Macetas de bambú 8
Preparación del terreno 9
Alineación 10
Hacer los hoyos 12
Siembra 13
Sombra 14
Desyerba 15
Desmocha ó capa 16
Poda 17
Abonamiento 18
Cultivos intercalarios 19
Enemigos del cafeto 19
Cosechas 21
Despulpar 22
Fermentación y lavaje 23
Descascarar 24
Aventar 24
Bayas secas ó café en bellotas 25

Digitized by Google

CAPÍTULO III

PÁGINAS

El cacaotero 26

Variedades 26
Suelo 28
Clima 28
Propagación 28
Preparación del terreno 30
Alineación 30
Hacer hoyos 31
Siembra 31
Sombra 31
Desyerba 33
Poda 33
Abono 34
Productos intercalarios 35
Enemigos del cacaotero 35
Cosechas 36
Fermentación 37
Disecación 38
Terraje 39

CAPITULO IV

El te 41

Suelo 41
Clima 42
Propagación 42
Siembra 43
Cultivo 43
Poda 44
Cosechas 44
Beneficio del te 45
Henaje 46
Rodaje 46
Fermentación 47
Calefacción 47
Preparación para el mercado 48
Escogida 49
Empaque 50

Digitized by Google

CAPÍTULO V

PÁGINAS

La caña de azúcar 52

Suelo 53
Clima 54
Propagación 55
Siembra 56
Cultivo 57
Enemigos de la caña de azúcar 59
Cosechas 60
Abono 62
Fabricación del azúcar 63

CAPÍTULO VI

El naranjo 66

Suelo 67
Clima 68
Propagación 68
Siembra 69
Cultivo 70
Abono 71
Cultivos intercalarios 71
Poda 72
Enemigos del naranjo 72
Cosechas 73
Empaque para el mercado 74

El limonero 76

Suelo 77
Clima 77
Propagación 77
Siembra 78
Cultivo 78
Cosechas 79
Preparación del jugo 80
Concentración del jugo 81

CAPÍTULO VII

Frutas 82

La banana 82

Digitized by Google

PÁGINAS

Suelo ... 84
Clima ... 84
Propagación ... 85
Preparación del terreno ... 85
Siembra ... 86
Cultivo ... 86
Cosechas ... 88

El cocotero ... 89

Suelo ... 91
Clima ... 92
Propagación ... 93
Siembra ... 94
Cultivo ... 94
Enemigos del cocotero ... 95
Cosechas ... 97
Coprá ... 97
Aceite ... 98
Coir ... 98

La piña ... 99

Suelo ... 100
Clima ... 100
Propagación ... 101
Cultivo ... 101
Cosecha ... 102
Empaque ... 102

CAPÍTULO VIII

Especias ... 104

La nuez moscada ... 104

Suelo ... 105
Clima ... 105
Propagación ... 105
Cultivo ... 106
Cosechas ... 108
Macis ... 110

El clavo de olor ... 110

Digitized by Google

PÁGINAS

Suelo ... 111
Clima ... 112
Propagación ... 112
Cultivo ... 113
Cosechas ... 113

Pimienta de Jamaica ó de Chiapas ... 114

Suelo y clima ... 115
Formación de una alameda de pimientos ... 115
Cosechas ... 115
Hojas de *laurel de India* ... 116

El canelo ... 117

Suelo y clima ... 118
Propagación ... 118
Cultivo ... 119
Cosechas ... 119
Aceite ... 121

CAPÍTULO IX

Especias *(Continuación)* ... 122

El gengibre ... 122

Suelo y clima ... 122
Propagación ... 123
Cultivo ... 123
Cosechas ... 124

Cardamomos ... 125

Suelo y clima ... 125
Propagación ... 126
Cultivo ... 126
Cosechas ... 127

El pimiento negro ... 128

Suelo ... 129
Clima ... 129
Propagación ... 130
Cultivo ... 130
Cosechas ... 132
Pimienta blanca ... 133

Digitized by Google

PÁGINAS

La vainilla 133

Suelo y clima 134
Propagación 134
Cultivo 134
Fertilización de las flores 136
Cosechas 138
Beneficio 138
Empaque 139

CAPÍTULO X

El tabaco 140

Suelo 141
Clima 142
Propagación 142
Almácigas 143
Preparación del terreno 144
Siembra 144
Cultivo 145
Capa 145
Desyemadura 146
Enemigos del tabaco 146
Corte 146
Casa de beneficio 148
Beneficio 148

CAPÍTULO XI

Drogas 152

Las quinas 152

Suelo 154
Clima 155
Propagación 155
Cultivo 156
Cosecha 157
Monda 158
Corte 158
Descortezamiento 159
Enmusgamiento 160
Desecación y empaque 160

Digitized by Google

PÁGINAS

Higuerilla 161

Suelo y clima 162
Cultivo 163
Cosechas 164
Aceite de castor 165

CAPÍTULO XII

Drogas *(Continuación)* 166

Coca 167

Suelo y clima 168
Cultivo 169
Cosechas 169

Jalapa 170

Suelo y clima 171
Propagación 171
Cultivo 172
Cosechas 172
Jalapa 173
Caracteres 173

Zarzaparrilla 174

Suelo y clima 174
Propagación 174
Cultivo 175
Cosechas 175
Zarzaparrilla de Jamaica 176
Caracteres 176

CAPÍTULO XIII

Tintes 177

Achiote 177

Suelo y clima 178
Propagación 179
Cultivo 179
Cosechas 180
Preparación 180

Yuquilla 182

Digitized by Google

PÁGINAS

Madera de Campeche 184

Suelo y clima 185
Propagación 186
Cultivo 186
Explotación 187

Indigo ó añil 187

Suelo y clima 189
Cultivo 189
Fabricación del tinte 191

CAPÍTULO XIV

Cereales de los trópicos 195

Maíz 195

Suelo 197
Clima 198
Cultivo 198
Cosechas 199

Arroz 201

Arroz común 202

Suelo y clima 202
Preparación del terreno 203
Cultivo 203
Cosechas 204

Arroz de montaña 206

Cultivo 206
Cosechas 207

Sorgo, milo ó maíz de Guinea 207

Suelo y clima 208
Cultivo 209
Cosechas 209

CAPÍTULO XV

La yuca 211

Suelo y clima 212

Digitized by Google

PAGINAS

Cultivo 212
Cosecha 213
Preparación de la harina de yuca 213
Almidón de yuca 214
Tapioca 215
Cassareep 215
Arrowroot 216
Suelo y clima 217
Cultivo 118
Cosecha 218
Preparación del arrowroot 219

Achira 221

El ñame 223

Ñame blanco 224
Ñame negro 224
Ñame de Guinea 225
Ñame cushcush ó de tres hojas 225
Suelo y clima 225
Cultivo 226

El camote 227

Suelo y clima 228
Cultivo 229
Cosechas 229

El tiquisque 230

Suelo y clima 231
Cultivos 231
Cosechas 232

Equivalencias de las medidas antiguas y nuevas 233

Fe de erratas de la segunda parte 234

Indice 235

Digitized by Google

Digitized by Google

THE LIBRARY
THE UNIVERSITY
OF TEXAS

MANUAL

DE

AGRICULTURA TROPICAL

PRIMERA PARTE

ELEMENTOS DE AGRICULTURA

CAPÍTULO I

Introducción

Lo que significa agricultura.

Agricultura es una palabra compuesta, formada de las dos voces latinas *ager*, campo, y *cultura*, cultivo; quiere decir, pues, *cultivo de los campos* ó *del suelo.* Pero, semejante en eso á muchas otras palabras sacadas de idiomas antiguos, aquélla significa más de lo que parece á primera vista. La *agricultura* es el arte de cultivar ó labrar el suelo con el objeto de obtener de él la mayor cantidad posible de productos vegetales para el uso del hombre y de los animales domésticos

La agricultura, una importante y noble profesión.

Desde los tiempos más remotos en la historia del mundo el hombre ha trabajado el suelo y la agricultura ha sido considerada siempre como una de las

Digitized by Google

ocupaciones más nobles y más útiles de la humanidad. El barón Liebig, el gran químico agrícola, decía: "No hay profesión que pueda equipararse con la agrícola, pues á ésta pertenece la producción del alimento para el hombre y los animales; de ella dependen la prosperidad y el desarrollo de la especie humana, la riqueza de las naciones y todas las industrias fabriles y comerciales. No hay profesión en que la aplicación de principios correctos pueda surtir efectos más benéficos, ni tampoco que sea susceptible de ejercer mayor influencia."

Un conocimiento adecuado de los principios es indispensable para el buen éxito.

Si tantas cosas dependen de la agricultura, ¡cuánto más necesario no es para el pueblo el conocer á fondo los principios en que ella se funda! En realidad, encontramos que allí donde los cultivadores están familiarizados con aquella arte las cosechas son grandes, la gente más rica y la comunidad más próspera que en los países en donde reina una rutinaria ignorancia.

Los agricultores centroamericanos cuentan con un halagüeño porvenir.

En la América Central, un colono laborioso y conocedor de los principios fundamentales de la agricultura no se halla nunca en el caso de dudar del éxito, pues el suelo es casi en todas partes de lo mejor que se encuentra en los trópicos. La industria y la ciencia prometen el más halagüeño porvenir al agricultor centroamericano, y esto lo deben tener presente los que intenten dedicarse al honroso oficio del labrador.

Las plantas crecen y necesitan alimento

Todas las plantas, así las hierbas pequeñas como los árboles gigantes y como también los animales, *crecen*, es decir, aumentan en tamaño á medida que avanzan en edad. Todo lo que crece necesita *alimento*. Los animales obtienen el suyo de las plantas ó de otros animales que se nutren con vegetales; pero las plantas toman su alimento del suelo y de la atmósfera.

Digitized by Google

Como se explicará más adelante, las plantas silvestres obtienen por este medio lo suficiente para vivir y prosperar; pero cuando se crían en grandes cantidades para el uso del hombre, la provisión de alimento proporcionada por el suelo y el aire no basta para sostenerlas, y esto nos explica por qué las cosechas siempre acaban por faltar cuando una planta se ha cultivado por muchos años seguidos en el mismo terreno, sin que se hayan repuesto los elementos que aquélla le quitó.

El alimento proporcionado por la naturaleza no basta para las plantas cultivadas por mucho tiempo en el mismo terreno.

El principal objeto de este libro es explicar estos fenómenos y enseñar cómo se le puede restituir al suelo el alimento de las plantas en una forma adecuada para ser absorbido por las raíces, que siempre están en busca de él.

Objeto de este libro.

T1U

Digitized by Google

CAPÍTULO II

Los suelos

El agricultor debe primeramente dirigir su atención al suelo, pues es menester conocer bien la naturaleza de éste antes de emprender su cultivo.

Cómo se forman los suelos.—Todos los suelos, sin excepción, se han formado por la desagregación gradual y el desgaste de las rocas que constituyen la corteza terrestre. Este desgaste se efectúa desde hace sinnúmero de años y seguirá mientras nuestro globo sea lo que es hoy día. A medida que, lenta, pero seguramente, se desmorona la superficie de aquellas duras rocas, las partículas que de ellas se desprenden bajan hacia los valles y las llanuras, ya para formar allí nuevos depósitos ó ya para ser trasportadas más lejos aún, hasta el mar, por los ríos que se forman de las lluvias ó del derretimiento del hielo y de la nieve. El despedazamiento de las rocas es producido por varios agentes, que examinaremos en seguida.

Acción de los ventisqueros.—En las regiones árticas y antárticas y en los países montañosos de las demás partes del globo, las nieves del invierno se amontonan en los puntos más elevados y,

Digitized by Google

por efecto de la presión que ejerce su propia masa, se trasforman gradualmente en hielo. Año tras año, la capa helada se vuelve más gruesa y pesada y no se detiene en las pendientes de las cordilleras, sino que se desliza paulatinamente hacia los valles, llevando consigo las asperezas de las peñas y royendo el álveo rocoso por donde se arrastra. Estas moles de nieve y hielo se llaman *nevados* ó *ventisqueros* y su movimiento, junto con la erosión que produce, son conocidos con el nombre de *acción glacial*. La extremidad avanzada del ventisquero acaba por alcanzar las regiones más cálidas de las llanuras, donde se derrite, dando lugar á un arroyo torrentoso; los detritos más voluminosos trasportados por el hielo terminan pronto su viaje; pero las partículas más finas se mezclan con las aguas, volviéndolas lodosas, y son de esta manera trasportadas á lo lejos, hasta que se depositan en alguna vega ó en el fondo del mar.

Formación de los ventisqueros.

En tiempos muy remotos la tierra era cosa muy distinta de lo que es hoy día: las rocas duras asomaban por casi toda su superficie y muchas partes de ésta se hallaban cubiertas por nieves y ventisqueros. Hasta en regiones que gozan actualmente de un clima cálido y están admirablemente cultivadas, quedan testimonios manifiestos de la acción glacial. Sin embargo, pocos hay entre sus moradores presentes que reflexionen en que el suelo de sus fecundos campos se ha formado en gran parte merced á la lenta erosión ejercida por potentes moles de hielo en la superficie de los resistentes peñascos que, en lejanas épocas, cubrían las llanuras y los océanos.

Cambios en la superficie de la tierra y en su clima.

La atmósfera es otro de los principales agentes que concurren á la formación del suelo. Está compuesta en su mayor parte de dos gases, el *oxígeno* y el *ázoe*, con una pequeña proporción de *ácido*

Digitized by Google

carbónico. Este último es el que, con el auxilio del agua en forma de lluvia, de nieve, de neblina y de rocío, ejerce su acción erosiva sobre las calizas y otras rocas y causa la gradual descomposición de éstas.—

Rocas roídas por la atmósfera.

Las porciones más suaves son atacadas primeramente, y esto es el origen de las grietas y hueços que se notan en las rocas expuestas á la intemperie. Pero también las partes más duras se desgastan poco á poco bajo la lenta acción de aquellos agentes atmosféricos, lo que se observa hasta en los edificios más sólidos, cuyas piedras esquineras pierden con el tiempo sus aristas agudas, mientras las superficies lisas se vuelven ásperas bajo la influencia erosiva de la atmósfera. Esta erosión es visible también en los cementerios, donde las inscripciones sepulcrales desaparecen al cabo de cierto tiempo, á consecuencia de los destructores efectos del aire y de la humedad, al paso que inscripciones semejantes se conservan indefinidamente en lápidas abrigadas.

Acción de la temperatura.

Las VARIACIONES DE TEMPERATURA desempeñan igualmente un papel poderoso en la formación de los suelos. Las rocas se dilatan por la acción del calor y se encogen por la del frío. Así es que bajo el ardiente sol de los trópicos, la superficie de aquéllas se extiende para contraerse de nuevo con el contacto del frío ambiente de la noche; esto produce grietas minúsculas, á causa de las cuales algunos pedazos se separan de la masa y se agregan al suelo movedizo, que recibe así una adición pequeña, pero constante,

Heladas.

de nuevos materiales. En los países fríos, las heladas ejercen una acción sumamente destructora sobre todas las rocas. El agua se contrae bajo la influencia del frío, pero al acercarse al punto de congelación, vuelve á dilatarse en mucho más de su primitivo volumen. Esta repentina dilatación causa contiuuas

Digitized by Google

molestias en aquellos países, haciendo estallar las cañerías, pues la fuerza desarrollada por ella es irresistible y aun basta para romper las paredes de los buques de hierro más fuertes. De todo lo dicho se desprende fácilmente por qué las rocas se resquebrajan y desmenuzan con las heladas: el agua llovida que ha penetrado en los huecos y grietas se dilata rápidamente al congelarse por el frío de la noche y revienta las rocas en fragmentos menudos, que dejan nuevas superficies descubiertas y expuestas á la acción de la atmósfera.

Suelos formados por las plantas.

VEGETACIÓN.—Esta contribuye á la formación de los suelos de dos modos distintos. Cuando las raíces de una planta alcanzan una roca, los jugos ácidos que contienen atacan la superficie de ésta y disuelven ciertos elementos que le sirven á la planta como de alimento; además, por la misma acción de aquellos jugos, partículas arenosas quedan sueltas y se agregan al suelo. Asimismo, las raíces penetran en las grietas y, á consecuencia de su crecimiento, abren las paredes, obrando á manera de un cuño. La fuerza que despliegan es considerable y aun plantas muy delicadas, como los hongos llamados *agáricos*, pueden desarrollar una energía suficiente para levantar enormes pesos: Se cita el caso ocurrido en una ciudad de Inglaterra, en que el pavimento de una calzada se fué levantando de un modo misterioso, hasta que se averiguó que la tierra empleada para asentar las piedras se había mezclado involuntariamente con esporos de *agáricos*, los que al germinar habían empujado la calzada hacia arriba. En nuestros países, donde la vegetación tiene un vigor excepcional, el despedazamiento de las rocas por las raíces es un hecho de diaria ocurrencia.

La acción combinada de la *atmósfera* y de la

Digitized by Google

vegetación es un factor muy importante en la producción de lo que se conoce como *humus* ó *tierra vegetal.* Una alteración química, que podemos comparar con una lenta combustión, se efectúa por medio del oxígeno del aire en los cuerpos orgánicos humedecidos, y éstos se descomponen entonces en sus varios elementos. Así es cómo en los trópicos, donde nunca falta la humedad, los árboles y demás plantas, una vez muertos, desaparecen rápidamente, y su decaimiento produce tierra vegetal que se amontona en las selvas en cantidades enormes. En escala muy reducida, el mismo fenómeno se observa en las peñas precipitosas y hasta en las murallas construídas por el hombre. Unas y otras se cubren de aquellas plantas coriáceas que afectan más ó menos la forma de una hoja y se llaman *líquenes.* Estos atacan las rocas más resistentes y se desarrollan sobre ellas. Después de haber cumplido las varias fases de su vida, se mueren y se reducen á un residuo de tierra vegetal, sobre la cual los musgos se establecen á su vez, para agregar más tarde sus detritos á los de sus predecesores. Encima del humus así aumentado aparecen plantas más elevadas en la escala de los vegetales, que dejan ellas mismas el lugar á especies de mayores dimensiones, hasta que la roca se haya cubierto de matorrales y arbustos, cuyas raíces penetran en la dura masa y activan su destrucción. Todos estos cambios, por supuesto, no se producen sino en el trascurso de mucho tiempo; pero se verifican en casi toda la superficie de la tierra desde las épocas más remotas y ejercen una influencia notable en la formación de los suelos.

Ejemplo de formación de los suelos.

El viento y los ríos.—En ciertos casos, el *viento* desempeña un papel eficiente en la formación de los suelos. Esto sucede especialmente en los tiempos de seca, cuando la arena y el polvo son

Digitized by Google

trasportados á considerables distancias por las fuertes brisas, que también levantan pajas, hojas y otros cuerpos livianos. Los ríos, por su parte, contribuyen sin cesar y de varios modos al mismo fin. En las regiones montañosas, las partículas que se desprenden de las rocas corren hacia los bajíos; y, además, las corrientes rápidas gastan las piedras frotándolas unas con otras ó con el fondo rocoso de su lecho. Es de notarse que los guijarros que llenan este último tienen todos una superficie más ó menos lisa y redonda, lo que proviene de su continuo movimiento en el agua y de aquel roce recíproco que hace desaparecer sus ángulos y sus asperidades. El lodo y el cascajo traídos en tiempo de lluvia por las corrientes menos rápidas, se depositan en las llanuras y en los valles en forma de *aluvión* ó *suelo aluvial*, mientras que en los ríos rápidos llegan hasta el mar, en cuyo fondo se esparcen.

El mar se convierte en tierra firme.

El mar.—En algunos lugares, el *mar* invade gradualmente la tierra firme, comiéndose las orillas por el efecto de la incesante acción de las olas. Pero en otros puntos sucede lo contrario: el mar se llena y se vuelve poco á poco tierra firme. El lodo y el cascajo traídos por los ríos y los ventisqueros forman uno como suelo submarino, el que ha sido en muchos lugares levantado por encima de las aguas por los volcanes y otras fuerzas y se ha vuelto con el tiempo suscepitible de cultivo. En muchas partes de Centro Amérca y de las vecinas Antillas, el hecho de haber estado grandes extensiones de terreno sumergidas en otro tiempo se demuestra claramente por la presencia, á larga distancia de las playas, de bancos de corales y de arenas que encierran conchas marinas petrificadas. En el litoral caribe de Costa Rica, por ejemplo, donde el núcleo de las cordilleras es gene-

Digitized by Google

ralmente volcánico, se nota la presencia de acantilados y bancos de corales á muchos kilómetros de la playa y á más de cien metros de altura; ahora bien, como es notorio que el coral es producido por un animal marino, es también de suyo evidente que una ancha faja de la costa setentrional de Costa Rica estuvo sumergida en el mar en tiempos muy remotos.

DISTRIBUCIÓN DE LOS SUELOS.—Hemos visto que, en la mayoría de los casos, el suelo se ha formado por el desgaste paulatino de las rocas; sabemos, además, que el suelo así formado ha sido trasportado desde las partes más elevadas hacia las más bajas, principalmente por medio de los ríos, de los ventisqueros y de las grandes avenidas causadas por las lluvias; esto es, en una palabra, por el agua, tanto congelada como en su forma líquida. Naturalmente, parte del suelo se queda en las laderas de las montañas, cuando éstas no son muy precipitadas; pero la parte más considerable siempre sigue hacia abajo y, por lo general, alcanza á tanto mayor distancia cuanto más dividida se halla. Las rocas y perdigones desprendidos por los ventisqueros ó por cualquiera de los agentes que hemos estudiado, se quedan pronto atrás; las chinas y piedritas menudas van más allá á formar bancos de cascajo, mientras el lodo más fino se aleja más aún y se deposita en forma de arena y lodo en los terrenos descubiertos ó en el fondo del mar. Si, después de revolver un poco de lodo con agua en un vaso de cristal, se deja que repose la mezcla, se notará que el primero se asienta poco á poco, dejando el agua perfectamente límpida. Esto mismo es lo que pasa y ha pasado, desde que se creó el mundo, con las diminutas partículas de las rocas, llevadas de los montes hacia las llanuras por los ríos, las avenidas y los ventisqueros. El lodo se ha

Suelo de las montañas.

Suelo de las llanuras.

Digitized by Google

depositado en los campos, formando el suelo que cultivamos hoy día.—Para entender esto, es preciso no olvidar que la tierra no ha estado siempre como la vemos actualmente. La superficie se ha alterado, variando tanto su forma como su elevación; el mar ocupó espacios hoy en seco, y continentes que existieron en tiempos muy remotos han desaparecido bajo las olas del océano. También el clima ha sufrido hondas alteraciones, así como lo comprueban, por ejemplo, los restos de elefantes y otros animales de países cálidos que se han encontrado enterrados en el suelo de Siberia y de otras regiones continuamente heladas en la actualidad. De no tener siempre presentes estos sorprendentes cambios, ni los millones de años que han trascurrido desde que las fuerzas naturales principiaron su obra, no alcanzamos á comprender cómo es posible que los suelos sean el producto del lento desgaste de los granitos y otras piedras. Y cuanto más consideramos estos grandes problemas, tanto más admirable se nos presenta la Naturaleza.

Fósiles.

SUELOS LOCALES Y SUELOS DE TRASPORTE.—Hemos visto que el suelo puede ser trasportado á largas distancias por el viento y las aguas y hallarse entonces con caracteres muy distintos de los que ostentan las rocas circunvecinas. Tales terrenos se llaman *de trasporte;* cuando el suelo se forma en un punto y no se aleja de éste, se llama *local, indígena* ó *sedentario.*

SUELO SUPERFICIAL Y SUBSUELO.—Cuando se hace en el suelo una excavación algo honda, se nota que á una corta distancia de la superficie el carácter de la masa se altera. Arriba, el color es más oscuro y los elementos constituyentes son más sueltos: este es el *suelo superficial* y debe aquel co-

Digitized by Google

lor negruzco á las hojas y raíces en descomposición. La capa de color más claro y de consistencia más firme del fondo de la excavación es el *subsuelo*, cuyos caracteres varían de un modo considerable. Puede hallarse formado por arena ó por cascajo y arcilla, ó puede también parecerse al suelo de la superficie. El subsuelo, además, puede ser local y el suelo superficial trasportado, ó vice-versa, y entonces difieren mucho por su naturaleza. El suelo superficial varía en espesor según la situación del terreno y las influencias que lo rodean. En las selvas y en los terrenos bien cultivados, el suelo superficial es comúnmente hondo, mientras en las faldas precipitosas y en los lugares muy secos sucede lo contrario.

LOMBRICES TERRESTRES.—El gran naturalista inglés Darwin ha demostrado que las *lombrices terrestres* ejercen notable influencia en la formación del suelo superficial. Estos útiles animalitos se alimentan con las hojas y demás partes de las plantas y minan el suelo en todas direcciones, á veces hasta una profundidad de 2 á 3$^{m.}$ Con el objeto de protegerse de sus enemigos, por una parte, y, por otra, de hacer acopio de alimentos, entierran en sus cuevas hojas y otros objetos de origen vegetal, medio podridos, que desempeñan el papel de abonos. Los montoncillos de tierra que se ven á la entrada de sus cuevas, en tiempo húmedo especialmente, se llaman *deyecciones* y se componen en su mayor parte de tierra muy fina, mezclada con materias vegetales en descomposición. Las lombrices hacen sus cuevas tragándose la tierra y trayéndola á la superficie, en donde la arrojan en la conocida forma de aquellas deyecciones. De esta manera, revuelven continuamente el suelo, lo que facilita la pe-

Digitized by Google

netración del agua y del aire y el desarrollo de las raíces de los árboles. Por consiguiente, las humildes lombrices trabajan realmente en beneficio del agricultor y por esta razón no se deben matar ó maltratar en manera alguna.

CONSTITUYENTES DE LOS SUELOS.— Cualquier clase de suelo se forma de cinco elementos, á saber: 1) *arena*, 2) *arcilla*, 3) *cal*, 4) *sustancias vegetales*, y 5) *piedras sueltas*.

Arena.

Todos conocemos muy bien la *arena:* finas partículas de roca, que no se pegan unas con otras cuando están mojadas y que se van rápidamente al fondo al echarlas en un recipiente lleno de agua. Cuando se examina la arena con un lente, se ve que ésta se compone de una infinidad de piedrecitas diminutas y lisas, con los cantos redondeados; esto es, esas partículas son exactamente parecidas á los guijarros de los ríos, excepto en lo reducido de su tamaño.

Varias clases de arena.

Hay varias clases de arena. Las *arenas calcáreas* consisten de granitos de caliza, ó también, si proceden de las playas marítimas, de fragmentos muy menudos de conchas y de corales. Las *arenas micáceas* se componen en gran parte de láminas muy pequeñas de una sustancia vidriosa llamada *mica* y que muchos confunden á primera vista con el oro nativo. Pero las arenas más comunes y abundantes son las que se forman de la sustancia dura y cristalina conocida con los nombres de *cuartzo*, *cristal de roca* ó *piedra de chispa*. La *arena cuartzosa* es áspera al tacto y raya el vidrio y otras sustancias de igual dureza. Esta propiedad se aprovecha en la fabricación del *papel de lija*, usado para pulir por los carpinteros y los ebanistas.

La arena afloja los terrenos y los hace más per

644610

Digitized by Google

meables para el aire y el agua, á la par que facilita la penetración de las raíces en todos sentidos.

Arcilla. La *arcilla* se forma de dos compuestos químicos, la *sílice* y la *alúmina*, en combinación con *agua*. Cuando está seca, se pulveriza fácilmente; pero cuando está mojada se vuelve pegajosa y puede moldearse en las formas más variadas. Esta propiedad se llama *plasticidad* y se pierde una vez quemada la arcilla. Hay varias clases de esta última: algunas son blancas y sirven para hacer la porcelana fina, otras son rojas y se emplean en la loza común, los ladrillos y las tejas. Las arcillas rojas abundan en Centro América y proceden de la descomposición de las rocas volcánicas.

Considerada con relación á la agricultura, la arcilla es más fría que la arena y detiene también más humedad.

Cal. La *cal* se encuentra en el suelo, generalmente bajo la forma de *carbonato de calcio*, esto es, combinada con ácido carbónico. Las conchas de los moluscos de tierra y de agua y el esqueleto de muchos animales marinos, como los corales, se forman de cal pura, y muchas rocas calcáreas ó calizas se componen enteramente de conchas petrificadas, amontonadas en ciertas partes del mar en los tiempos antiguos.

Sustancias vegetales. Las *sustancias vegetales* existen en todos los suelos en que han vivido plantas. Las hojas, raíces y tallos se descomponen, como ya lo explicamos, y se resuelven en una sustancia de color pardo oscuro, llamado *humus* ó *tierra vegetal*. El humus se forma con abundancia en la superficie del suelo de las selvas y en cantidades menores en todos los terrenos cultivados. En los bajos húmedos donde crecen muchos musgos y otras plantas parecidas, el suelo se forma casi exclusivamente de humus; pues los musgos crecen, se reproducen, mueren y se pudren, y

Digitized by Google

otros musgos nacen sobre los muertos, hasta que, después de muchos años, la tierra vegetal llena el bajo y forma un *turbal.*

Piedras sueltas.

Las *piedras sueltas* se han desprendido generalmente de la roca, cuyo desgaste ha dado origen al suelo. Varían en forma y tamaño: algunas son redondas, otras angulosas é irregulares. Cuando no son muy abundantes, llenan un papel muy útil en el suelo, haciéndolo más leve, deteniendo la humedad y proporcionando nuevos materiales por su gradual desgaste, pues la atmósfera y demás agentes erosivos las atacan del mismo modo que á las rocas sólidas que proporcionan los elementos del suelo.

Digitized by Google

CAPÍTULO III

Los suelos

(Continuación)

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS.—Los suelos se han dividido en clases, subclases, órdenes y especies, de la misma manera, poco más ó menos, que los diversos constituyentes de los reinos animal y vegetal. Nos contentaremos, por ahora, con conocer las ocho clases principales y las subdivisiones mayores de la clasificación más usual.

Tierras arcillosas.

La *primera clase* comprende las *tierras arcillosas*, esto es, las tierras que contienen más de 50 o/o de sílice y alúmina en combinación. Son frías y difíciles de trabajar á consecuencia de su consistencia. El agua no las penetra fácilmente y han de estar bien desaguadas para cultivarse con provecho. Como la arcilla pierde su plasticidad cuando está expuesta á un calor algo intenso, un suelo arcilloso se mejora por la acción del fuego, y por esta razón es aconsejable la quema de las leñas volteadas en terrenos de esta naturaleza. Las tierras arcillosas pueden contener más ó menos de un 5 o/o de cal; de ahí su división en dos subclases.

Tierras gredosas.

La *segunda clase* abarca las *tierras gredosas*, que contienen de 30 hasta 50 o/o de arcilla. Asimismo pueden contener cal ó carecer de ella.

Digitized by Google

La *tercera clase* es la de las tierras *arcillo-arenosas*, que demuestran una proporción de 20 hasta 30 o/o de arcilla y se subdividen también según la proporción de cal que entra en su composición. Tierras arcillo-arenosas.

La *cuarta clase*, la de las *arenas arcillosas*, contiene de 10 hasta 20 o/o de arcilla y puede estar con ó sin cal. Arenas arcillosas.

La *quinta clase* es la de las *tierras arenosas*. Contiene más de 70 o/o de arena y una proporción variable de cal. Tierras arenosas.

La *sexta clase*, la de las *tierras margosas*, demuestra de 5 á 20 o/o de cal y, además, caracteres propios de las cuatro primeras clases ó de la octava. Así es que hay cinco grupos de tierras margosas. Tierras margosas.

La *sétima clase*, la de las *tierras calcáreas*, comprende las que contienen más de 30 0|0 de cal y que pueden participar, además, de los caracteres de la 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª y 8ª clases. Así es, por ejemplo, que un suelo *arcillo-calcáreo* contendrá de 30 hasta 50 o/o de arcilla y más de 20 o/o de cal. En un suelo *areno-calcáreo* encontraremos del mismo modo más de 70 o/o de arena y más de 20 o/o de cal. Tierras calcáreas.

En la *clase octava* entran las *tierras vegetales*, en las que el *humus*, ó sustancia orgánica, forma por lo menos el 5 o/o de la masa. Las tierras vegetales, á su vez, pueden ser arcillosas, gredosas ó arenosas, ó también hallarse compuestas casi enteramente de materias orgánicas, como sucede en el suelo de los pantanos y en la turba. Humus.

Un suelo clasificado en cualquiera de las subdivisiones de las siete primeras clases puede distinguirse todavía de los demás de la misma categoría por su menor ó mayor riqueza en humus, la que se indica con los calificativos de *pobre*, *mediano* ó *rico*. En la primera clase, que comprende las tierras arcillosas, llamaremos, por ejemplo, *arcillas pobres* las que no

Digitized by Google

Clasificación de los suelos (según Schübler & Wrightson)

Clases	Subclases
I. *Arcillas ó tierras arcillosas* (más de 50 o|o de arcilla)	1. Con cal 2. Sin cal
II. *Tierras gredosas* (30–50 o|o de arcilla)	1. Con cal 2. Sin cal
III. *Tierras arcillo-arenosas* (20–30 o|o de arcilla)	1. Con cal 2. Sin cal
IV. *Tierras areno-arcillosas* (10–20 o|o de arcilla)	1. Con cal 2. Sin cal
V. *Tierras arenosas* (más de 70 o|o de arena)	1. Con cal 2. Sin cal
VI. *Tierras margosas* (5–20 o|o de cal)	1. Margas arcillosas 2. Margas gredosas 3. Margas arcillo-arenosas 4. Margas areno-arcillosas 5. Margas vegetales
VII. *Tierras calizas* (mas de 20 o|o de cal)	1. Calizas arcillosas 2. Calizas gredosas 3. Calizas arcillo-arenosas 4. Calizas areno-arcillosas 5. Calizas vegetales 6. Calizas puras (sin arcilla ni arena)
VIII. *Tierras vegetales* (más de 5 o|o de humus)	1. Humus arcilloso 2. Humus gredoso 3. Humus arenoso 4. Turba

Cada una de estas 21 subclases comprende á su vez tres grupos, conforme á la proporción de humus contenida en el terreno:
1. Escasas, si contienen menos de 0,5 o|o de humus
2. Medianas, si contienen de 0,5 hasta 1,5 o|o de humus
3. Ricas, " " de 1,5 hasta 5 o|o de humus

Digitized by Google

contengan más de medio por ciento (0,5 o/o) de sustancias vegetales; si éstas alcanzan hasta la proporción de 1,5 o/o, tendremos *arcillas medianas; arcillas ricas*, en fin, serán las que demuestren de 15 hasta 5 o/o de humus. Con una proporción superior de este último, el suelo pasaría á la octava clase, esto es, se consideraría desde luego como tierra vegetal.

EXAMEN DE LAS TIERRAS.—Hemos visto que las tierras se clasifican de acuerdo con la proporción de arcilla, arena, cal y humus que contienen, sustancias cuya presencia se averigua sin dificultad por los sencillos experimentos siguientes:

Examen mecánico de las tierras.

Después de secarse bien, pésense 125 gramos de de la tierra que se examina, hiérvanse por corto tiempo en medio litro de agua y échense luego en un vaso de cristal. Introdúzcase en el líquido un pedacito de papel de tornasol azul y si éste se vuelve rojo, queda demostrado que el suelo contiene humus ácido y que carece de la cal necesaria para neutralizar la acidez.— Luégo se agrega agua, se remueve bien toda la masa y se decanta el líquido turbio en un vaso de mayor capacidad, cuidando de que no se derrame nada de la arena que forma sedimento en el fondo del primer recipiente. Esta arena ha de lavarse repetidas veces con agua limpia, la que se agrega á la del vaso grande, repitiendo la misma operación hasta que el líquido no salga turbio. El contenido del vaso grande se deja quieto hasta que forme asiento, quedando el agua perfectamente clara. En fin, la arena y la tierra se secan aparte y con cuidado, y entonces se conocen sus proporciones respectivas comparando los pesos obtenidos con los 1,000 gramos de la masa inicial.

La cal hace efervescencia por la acción del ácido clorhídrico.

La presencia de la cal en la tierra se revela por la efervescencia que se produce al mojar la masa con un poco de ácido clorhídrico; esa especie de ebulli-

Digitized by Google

ción es tanto mayor cuanto más abunde aquella sustancia. Así tenemos ya una primera indicación; pero si se necesita conocer más exactamente la cantidad de cal, es preciso dejar que la tierra permanezca unas horas en el ácido y enseguida agregar un poco de amoníaco líquido. De este modo, toda la cal quedará disuelta y se precipitará otra vez con el auxilio de una solución de carbonato de potasa ó de oxalato de amonio. Pero este ensayo sólo puede practicarse por una persona que tenga algún conocimiento de la química. La proporción de materia vegetal puede averiguarse de un modo aproximado manteniendo por una hora al calor rojo una cantidad conocida de tierra, bien seca, contenida en un vaso de hierro ó de barro. El calor destruirá la sustancia orgánica y, después de enfriada la masa, la pérdida de peso indicará la proporción de humus.

Las materias orgánicas son destruídas por el calor.

TIERRAS FUERTES Y TIERRAS LIVIANAS.—Al hablar del análisis químico de las tierras, se ha demostrado que la arena es su constituyente más pesado y que se va al fondo cuando se agita la masa, mientras que la arcilla, más liviana, queda por cierto tiempo suspensa en el líquido y puede decantarse con él. Esto nos enseña, pues, que las tierras arenosas son más pesadas que las arcillosas, y, efectivamente, se ha comprobado que 1 m. cúbico de arena pesa de 40 á 45 kg. más que igual volumen de arcilla. No obstante, los agricultores llaman *fuertes* ó *pesadas* á las tierras arcillosas y *livianas* á las arenosas. Pero aquellas denominaciones se refieren, no al peso efectivo sino á la mayor ó menor facilidad con que se labran las tierras. Siendo la arcilla de suyo tenaz ó pegajosa, es mucho más difícil ararla, al paso que una tierra arenosa, cuyas partículas están más sueltas, deja penetrar sin dificultad el arado ó el azadón.—

El suelo arcilloso es más difícil de trabajar.

Digitized by Google

Además, las tierras arcillosas detienen más humedad que las arenosas y de ahí se origina una gran diferencia con relación á la temperatura. Las tierras arcillosas son *tierras frías*, mientras las arenosas son *calientes*, aunque un suelo arcilloso bien desaguado puede ser más caliente que un arenal bajo y sin desagües. Más adelante se verá que es necesaria cierta suma de calor para la propagación de la vida vegetal.

Las tierras arcillosas detienen la humedad.

El PODER DE DETENER LA HUMEDAD no es el mismo en todos los suelos. Si se sumerge en agua la punta de una tirita de papel secante, ésta se impregna hasta cierta altura. Lo mismo sucede cuando se hunde en el aceite la extremidad de la mecha de una lámpara. Este fenómeno se conoce con el nombre de *atracción capilar;* es propio también de todos los suelos y tiene la mayor importancia en relación con la agricultura. La arena demuestra poca atracción capilar, la cual llega á su mayor desarrollo en la arcilla; de ahí la razón de que un suelo arcilloso esté siempre más mojado que otro en que predomina la arena. Un método muy sencillo de averiguar la capacidad capilar de una tierra es el de colocar en una vasija una cantidad dada de ella, bien pulverizada y seca, y de echarle agua en cantidad suficiente para cubrirla; luego, se deja que se deslía durante un día y seguidamente se decanta con cuidado el sobrante del agua. El peso de la masa mojada, comparado con el de la tierra seca, dará una idea aproximada de la capacidad de ésta para detener la humedad. Otro medio consiste en tomar una maceta, llenarla de tierra seca y pesarla, (siendo entendido, por supuesto, que se conoce de antemano el peso de la maceta vacía, seca y húmeda). Luego se echa agua poco á poco sobre la tierra hasta que empiece á gotear por el fondo del envase. Cuan-

Detención del agua en el suelo.

Capacidad capilar de una tierra.

Digitized by Google

do ya no caiga agua se pesa de nuevo la masa y así se obtiene aproximadamente la proporción del agua detenida por el suelo.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS TIERRAS.—Se ha demostrado antes que la mayor parte de las tierras son el resultado del desgaste ó de la descomposición de las rocas duras; por tanto, es natural que las sustancias de que se forman éstas se encuentren también en el suelo. Los químicos han descubierto que todos los objetos, con vida ó sin ella, que forman la naturaleza, se componen de sustancias elementales, aisladas ó combinadas entre sí de modo que se formen cuerpos compuestos. Aquellas sustancias elementales, ó *elementos*, son de dos clases: los unos son *metales*, los otros *metaloides* ó *no-metales*.—El número de los elementos es considerable; pero sería por demás enumerarlos todos aquí, ya que muchos, aunque útiles por varios conceptos, no interesan á la agricultura. Algunos elementos se llaman *orgánicos*, porque se supuso en otro tiempo que siempre se encontraban en los seres organizados, esto es, en las plantas y los animales; el resto de ellos se denominaban *inorgánicos*, por no encontrarse necesariamente en aquéllos. Pero los elementos orgánicos se hallan en cantidades considerables en sustancias inorgánicas y los elementos inorgánicos también aparecen en cuerpos vivos, de modo que los términos *elementos orgánicos* é *inorgánicos* sólo se emplean hoy día por motivos de conveniencia.

Química de los suelos.

Elementos químicos.

Elementos orgánicos.

Elementos inorgánicos

Elementos del suelo.

Los *elementos orgánicos* son el *oxígeno*, el *ázoe*, el *hidrógeno* y el *carbono*, que desaparecen en forma de vapor ó de humo cuando un cuerpo orgánico se quema al aire libre. Los tres primeros son *gases*, y una forma del último, el carbón mineral ó *hulla*, es familiar á cada uno. Además de estos cuatro, hay

Digitized by Google

dos, el *azufre* y el *fósforo*, que se llaman á veces elementos orgánicos secundarios, porque también se encuentran á menudo en cuerpos organizados. Estos seis son metaloides y se encuentran siempre en tierras fértiles, junto con cinco metales combinados con varios otros elementos. Dichos metales son el *potasio*, el *sodio*, el *magnesio*, *el calcio* y el *hierro*.

Once elementos necesarios.

El oxígeno es un gas invisible y uno de los principales constituyentes de la atmósfera; combinado con el hidrógeno forma el *agua*. Se une fácilmente con otros elementos, formando con ellos combinaciones llamadas *óxidos*. Cuando algún objeto de hierro está expuesto al aire y á la humedad, su superficie se herrumbra; la herrumbre es simplemente una combinación del hierro con el oxígeno del aire, un *óxido de hierro*. El oxígeno se combina también con el carbono, formando un *dióxido de carbono*, gas compuesto que desempeña un papel extraordinariamente notable en la vida vegetal. En combinación con el elemento *silicio*, el mismo oxígeno forma otro óxido, la *sílice*, base de todas las arenas; con el potasio forma la *potasa*, con el sodio la *soda*, con el magnesio la *magnesia*, con el calcio la *cal*, y con el aluminio la *alúmina*, base de todas las arcillas.

Compuestos del oxígeno.

Oxidos.

El *hidrógeno* es el más liviano de todos los elementos. Se une con ocho partes de oxígeno para formar el *agua* y su combinación con el ázoe da lugar al *amoníaco*. El hidrógeno es, además, una parte importante de los ácidos nítrico, clorhídrico, sulfúrico y fosfórico.

Compuestos del hidrógeno.

El *ázoe*, lo mismo que el oxígeno y el hidrógeno, es un gas invisible, y, como aquellos también, desempeña un papel importante en todas las manifestaciones de la vida. El aire que respiramos está compuesto de una quinta parte de oxígeno y cuatro partes de ázoe. Estos dos gases no están combinados,

El ázoe

Digitized by Google

como el oxígeno y el hidrógeno del agua, sino que ambos se hallan libres en la atmósfera ó, en otras palabras, están sencillamente mezclados mecánicamente.

El volumen de las plantas formado de carbón.

El *carbono* no es un gas, aunque su combinación con el oxígeno forma un gas importantísimo, llamado *ácido carbónico*, el que indicamos arriba. El carbono constituye gran parte del volumen de todas las plantas y éstas lo absorben, no en su estado puro sino en forma de ácido carbónico. Bajo la influencia del sol, las plantas descomponen este último gas en sus dos elementos, conservando para ellas el carbón sólido con que aumentan sus tejidos y devolviendo el oxígeno á la atmósfera. Esto es lo contrario precisamente de lo que sucede con los animales, pues éstos toman el oxígeno y arrojan ácido carbónico; así es que, por un maravilloso arreglo de la Naturaleza, el nocivo ácido carbónico expirado por los animales es recogido por las plantas, las cuales por esto medio obtienen el carbón que necesitan, devolviendo á la atmósfera el saludable oxígeno.

Respiración en los animales.

La atmósfera.—Mucho se ha dicho ya acerca de la atmósfera; pero ella tiene tal influencia en el crecimiento de las plantas, en la formación de los suelos y en los procedimientos por medio de los cuales estos últimos conservan su feracidad, que su naturaleza debe investigarse á fondo por el agricultor.

Composición de la atmósfera.

Hemos visto que la atmósfera, ó el aire que respiramos, está formado por una mezcla de los dos importantes gases llamados *oxígeno* y *ázoe*, en la proporción de una quinta parte, poco más ó menos, del primero, por cuatro quintas partes del segundo.—Aunque en mucho menor cantidad, el oxígeno es el elemento más activo y el ázoe no sirve realmente sino para disolver éste y prevenir la rapidez de sus efectos. Además de esos dos gases, el aire contiene

Digitized by Google

ácido carbónico, amoníaco, ácido nítrico, cloro, ácido sulfúrico y agua en forma de *vapor*. La cantidad de estas sustancias, comparada con el oxígeno y el ázoe, es tan pequeña que apenas se percibe; pero la atmósfera, por otra parte, es tan inmensa que aun una ínfima proporción de cualquiera de sus componentes constituye en realidad una parte enorme en el conjunto.

El *ácido carbónico*, como hemos visto, es absorbido por las plantas con el objeto de formar sus tejidos, pues la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos son en su mayor parte compuestos por el carbón que suministra el ácido carbónico del aire.

Formación del amoníaco.

El *amoníaco* de la atmósfera procede de la descomposición de los cuerpos animales y vegetales, de volcanes activos y de la combustión de las sustancias por el calor, como, por ejemplo, cuando se quema leña por medio del fuego. Parece natural, por lo tanto, que este gas sea más abundante en el aire de las ciudades grandes que en los campos, lo que, efectivamente, se ha comprobado por medio de delicados experimentos.

Formación del ácido nítrico.

El *ácido nítrico* se forma principalmente por la acción de la electricidad, cuya presencia se revela á menudo por los relámpagos. Después de una tempestad eléctrica, el aire contiene siempre mayor cantidad de este ácido.

Sal en la atmósfera.

El *cloro*, en forma de cloruro de sodio ó sal ordinaria, se encuentra también en la atmósfera y su presencia se debe casi exclusivamente á la influencia del mar. Pequeñas partículas de sal, tenues como el polvo más fino, son trasportadas por los vientos á distancias considerables hacia el interior de los continentes.

Acido sulfúrico.

La presencia del *ácido sulfúrico* en el aire se debe á las mismas causas que la del ácido nítrico; aquél se desprende en grandes cantidades de los volcanes activos.

Digitized by Google

El *vapor de agua* de la atmósfera se condensa muy á menudo y se precipita en forma de lluvia y de rocío en los países cálidos y templados, en forma de granizo y hielo en los países más fríos. Se desprende sin cesar de las hojas de las plantas y de los pulmones de los animales; pero su origen principal se halla en los ríos, los lagos y los mares, de donde se eleva por efecto del calor del sol.

Orígen del vapor de agua en la atmósfera.

El amoníaco, el ácido nítrico, el cloro y el ácido sulfúrico de la atmósfera penetran en el suelo con las aguas pluviales y de esta manera vienen á ser útiles para las plantas.

Cómo las plantas obtienen el ázoe.

El ázoe es un constituyente muy importante de las plantas. Como se ha explicado arriba, éste se halla libre en la atmósfera y también se encuentra en ella combinado en forma de ácido nítrico y de amoníaco, dos cuerpos que penetran en el suelo junto con la lluvia. Existe también el ázoe en las tierras unido con otras sustancias y formando con ellas *nitratos*.— El amoníaco se desarrolla igualmente en el suelo, como producto de la descomposición de plantas y animales muertos, pero no queda libre sino que, al ponerse en contacto con las sales de potasio, opera su trasformación en los compuestos del ácido nítrico, fácilmente absorbidos por los delicados cabellos que cubren la extremidad de las raíces. Es así cómo las plantas se apoderan de todo el ázoe utilizado por ellas.

CONSTITUYENTES ACTIVOS Y DURMIENTES DE LAS TIERRAS.—Todas las sustancias que las plantas reciben del suelo deben ser solubles en el agua con el auxilio del ácido carbónico y de algún ácido orgánico. Si se coloca una cantidad de tierra seca en agua por algún tiempo, al decantar esta última, se encontrará alterada en carácter y sabor, por haber sa-

Alimento de las plantas absorbido por las raíces.

Digitized by Google

cado de la tierra algunos de sus constituyentes solubles ó *activos*, que son los mismos precisamente que les sirven de alimento á las plantas. En el caso de una tierra muy fértil, la pérdida experimentada no pasará tal vez del 2 por 1,000 y 998 partes resultarán solubles en el agua. Pero si á ésta se le agrega algún ácido, entonces la parte disuelta será mucho mayor; así pasa en la absorción de alimentos por las plantas: el delicado vello que cubre las extremidades de las raíces disuelve los constituyentes activos del suelo por medio de un fluido ácido que impregna constantemente la superficie de aquellas tenues ramificaciones. Por otra parte, una vez seca y expuesta al aire y al sol durante algunas semanas, se verá que una nueva porción de la misma tierra se ha vuelto también soluble y puede aprovecharse para la alimentación de la planta. Durante el primer experimento, la última porción se encontraba en el estado *dormido* ó *latente*. Su alteración rápida bajo la influencia del aire y de la luz se explica fácilmente, recordando lo que se dijo del desmoronamiento de las rocas por la acción atmosférica, pues las últimas partículas de la tierra no son sino fragmentos de roca, en que los agentes erosivos actúan del mismo modo que sobre las grandes masas de rocas duras que originalmente formaron el suelo. Estos hechos explican por qué las operaciones del laboreo, que sacan al aire y á la luz las capas profundas del suelo, tornan éste más feraz, y por qué el descanso ó *barbecho* de las tierras labrantías produce el mismo efecto, permitiendo al aire penetrar en el suelo y aumentar sus constituyentes solubles.

Fluído ácido de las raicillas.

Las partículas del suelo son meros fragmentos de roca.

Cómo el suelo se mejora por el laboreo.

Los silicatos dobles.—Todas las tierras contienen silicio y aluminio y una porción considerable de estos elementos están combinados entre sí ó con

Digitized by Google

Importancia de los silicatos dobles.

otros, formando los llamados *silicatos dobles*. Estos son cuatro, á saber: 1º El silicato de aluminio y amonio; 2º, el silicato de aluminio y potasio; 3º, el silicato de aluminio y calcio; y 4º, el silicato de aluminio y sodio. Ahora bien, todas estas sustancias son utilizadas por las plantas, con excepción de la alúmina, que es la base de las arcillas. Pero aunque no es un alimento propio para los vegetales, el aluminio, en su forma de silicato, es un agente importante en la preparación de aquél, por estar ligado químicamente con el amonio, el potasio, el calcio y el sodio, de tal modo que los entrega fácilmente y en estado soluble á las raíces de las plantas. Repetidos experimentos han demostrado que el silicato de aluminio se combina más fácilmente con el amonio y en seguida con el potasio, la cal y el sodio. Así es que cuando se coloca el silicato de potasio en un punto donde haya también amonio, el primero dejará inmediatamente libre al potasio, para convertirse en silicato de aluminio y amonio. Del mismo modo, en un doble silicato de sodio, éste será abandonado si hay cal ó amonio en el lugar; y la cal, en un doble silicato de calcio, recuperará su libertad y será sustituída por la potasa ó el amonio que puedan encontrarse presentes. Esta propiedad de los silicatos dobles es sumamente importante con relación á la agricultura y se aprovecha mucho al aplicar los abonos naturales á la renovación de las tierras cansadas.

Digitized by Google

CAPITULO IV

La vida de la planta

Es necesario tener algún conocimiento de la vida de la planta.

Si la agricultura es el arte de cultivar el suelo con el objeto de producir cosechas de las varias plantas útiles al hombre, es indispensable para el agricultor tener algún conocimiento de lo concerniente á la vida de la planta.

La mayor parte de los vegetales constan de cinco partes, que son la *raíz*, el *tallo*, las *hojas*, las *flores* y los *frutos*. Es verdad que hay también plantas que carecen de alguna de esas partes; pero esas no es preciso considerarlas aquí, puesto que en los trópicos el agricultor se ocupa casi exclusivamente de las plantas más perfectas, de flores visibles, que forman en el reino vegetal la gran subdivisión llamada de las *fanerógamas*.

La RAÍZ, ó eje descendente de la planta, varía muchísimo en sus caracteres. En los pastos y otras hierbas consiste en muchas fibras que se esparcen en el suelo por todas partes; algunas veces su longitud supera á la del tallo, como sucede, por ejemplo, en el maíz, cuyas raíces se han seguido en una distancia de más de cuatro metros. Otras raíces, llamadas pivotantes, consisten en un abultamiento del eje vertical que se prolonga hacia abajo disminuyendo en grueso y del que se desprenden á intervalos fibras delgadas; el mejor tipo de una raíz pivotante es la zanahoria; pero el cafeto y el cacaotero también tienen raíces de la misma clase.

Digitized by Google

Funciones de la raíz. Las raíces desempeñan dos funciones importantes: primero, fijan la planta en el suelo ó en la sustancia en que crece; y luego, proveen á la alimentación de ella. Las extremidades de las raíces son tiernas, tenues y están cubiertas por diminutos apéndices que forman una especie de vello y se llaman *pelos radicales* ó *raíces capilares*. La punta de la raíz está revestida por un envoltorio de tejido más fuerte que protege el punto vegetativo y le facilita la penetración en el suelo. Las raíces capilares se pegan de las menores partículas de la tierra y, por medio del fluido ácido que impregna sus tejidos, disuelven los constituyentes activos, los recogen y trasmiten á la savia, que sirve para el alimento y desarrollo de la planta. Las raíces capilares perecen tan pronto como se acaba la extracción de los constituyentes solubles del suelo que las rodea; pero otras aparecen en las partes más nuevas de la raíz principal y buscan más alimento en las demás partículas de su ambiente. Así es que el proceso de absorción es continuo y la tierra arable es visitada en todas direcciones por las raíces en busca de alimentos para la planta á que pertenecen.

P elos radicales.

Absorben el alimento para la planta.

Después perecen.

Y otras las reponen.

TALLO se llama algunas veces el eje ascendente de la planta, por la razón de que, cuando la semilla empieza su desarrollo, el tallito busca siempre hacia arriba, hacia el aire y la luz, al paso que la raíz se dirige hacia abajo, huyendo de estos últimos. En ciertos casos, sin embargo, el tallo corre en la superficie del suelo, así como se ve en ciertos pastos; en otros casos, el tallo es subterráneo y se asemeja á las raíces, como en los plátanos y bananos.

Importancia de las hojas. Las HOJAS pueden considerarse como expansiones aplastadas del tallo, en que se verifican algunas de

Digitized by Google

las funciones más importantes de la planta. Consisten en una capa delgada del tejido vegetal llamado *parenquima*, sostenida por una red de nervios leñosos y ramificados, erróneamente denominados *venas*, y revestida por ambos lados con una delgadísima piel de material más fino, que es la *epidermis*. En ésta se encuentran poros ú orificios llamados *estomas* y por cuyo medio el ácido carbónico, el oxígeno y el vapor de agua son respectivamente desechados ó absorbidos por la hoja. En su conjunto, las funciones de las hojas se han considerado como una combinación de las de los pulmones y del estómago de los animales, pues aquéllas no solamente absorben gases que devuelven luego á la atmósfera en distinta forma, sino que también digieren el alimento introducido por las raíces y lo elaboran de modo que pueda nutrir y formar los alimentos de toda la planta.

Sus funciones.

LAS FLORES son las partes de la planta que concurren á la formación del fruto y que, muy á menudo, nos llaman la atención por su belleza, su perfume y la originalidad de sus formas. Una flor típica se compone de cuatro distintas series de órganos, dispuestos en círculos ó verticilos alrededor del axis, formado por el pedúnculo. Este arreglo se reconoce á primera vista en las flores del naranjo ó del limón.

La flor, compuesta de cuatro series de órganos.

Examinando con detención una de estas últimas, notamos exteriormente, en la parte inferior, cinco órganos verdes, parecidos á hojas disformes. Esta serie exterior es el *cáliz* y cada una de sus partes es un *sépalo*. En el caso de la flor del naranjo, pues, el cáliz es de cinco sépalos. En el interior del cáliz, y dispuesta del mismo modo, tenemos la *corola*, formada de cinco hojitas blancas y deliciosamente perfumadas. Estas hojitas se llaman *pétalos* y se ve que la corola del naranjo es de cinco pétalos. En el in-

Digitized by Google

terior de la corola sigue una serie de órganos de forma especial, llamados *estambres* y terminados por cuerpecitos huecos, amarillos, que son las *anteras* y que están llenos de un polvo finísimo. La cuarta y última serie de órganos es el *pistilo*, cada una de cuyas partes es un *carpelo*. El carpelo tiene hacia su parte inferior una cavidad, el *ovario*, que encierra uno ó varios diminutos órganos llamados *óvulos*. En muchas flores los carpelos están separados; pero en las del naranjo están unidos en una sola pieza, en la que se reconoce la futura naranja, todavía pequeña y sin desarrollar, y que soporta una prolongación en forma de masa llamada *estilo*. Este remata en una parte ensanchada y pegajosa, el *estigma*, en el que se encuentran muy á menudo adheridas partículas del fino polvo de las anteras. Una vez que este polvo, que se llama *polen*, llega al estigma, opera la *fertilización de la flor*; esto es, bajo su influencia los pistilos se trasforman en *frutos* y los óvulos en *semillas*. Sin la acción fertilizadora del polen, ninguna fruta puede formarse y la flor se marchita, muere y cae del árbol sin dejar nada en su lugar. Tan pronto como los óvulos son fecundados por el polen, el pistilo empieza á evolucionar con rapidez; los sépalos quedan prendidos del peciolo en la base del fruto; los pétalos y los estambres se marchitan y caen; el ovario crece sin cesar y se vuelve fruto ó envoltura de la semilla, y los óvulos se trasforman en semillas capaces de producir nuevos naranjos.

Fertilización de la flor.

En muchas flores el arreglo de las partes es parecido al que observamos en la flor del naranjo y es siempre fácil distinguir las *cubiertas florales*, como se llaman á menudo el cáliz y la corola, de los *órganos esenciales*, estambres y pistilo. Pero un gran número de flores difieren notablemente del tipo que hemos escogido como ejemplo. Así es que las cubier-

Digitized by Google

Órganos de una flor de naranjo

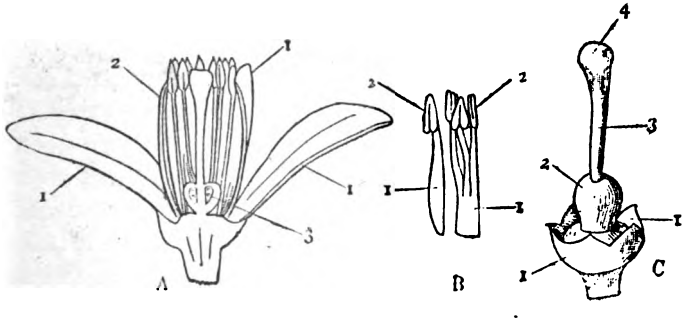


Fig. A.—*Sección vertical de la flor* Fig. B.—*Estambres*

1. 1. 1: Pétalos—2. Estambres—3. Pistilo—1. 1. Filamentos—2. 2. Anteras

Fig. C.—*Flor sin sus pétalos ni estambres*

1. 1.—Sépalos—2. Ovario—3. Estilo—4. Estigma

Digitized by Google

Digitized by Google

tas florales suelen formarse de un solo círculo de hojas, como en los lirios, en cuyo caso esta sencilla envoltura se llama *perianto* y sus partes no son sépalos, ni pétalos, sino *hojas del perianto*, á pesar de que revisten muy á menudo los colores más vivos. Los sépalos, los pétalos y las hojas del perianto suelen estar separados ó libres, ó soldados en una sola pieza, cuya forma varía hasta lo infinito. También las cubiertas florales suelen tener poco desarrollo y á veces ninguno. En el caso del *tiquisque* ó *quiquisque*, la *inflorescencia*, ó el conjunto de flores alrededor de un mismo eje, se compone de un eje central, en la base del cual se ven numerosos pistilos, mientras que la parte superior del mismo la ocupan muchos estambres; cada estambre es una *flor estaminada* y cada pistilo una *flor pistilada*; no hay cáliz, corola ni perianto; pero la inflorescencia está protegida por una cubierta amplia, parecida á una hoja y llamada *espata*.

La flor puede carecer de envolturas.

En algunas plantas, los estambres y los pistilos se encuentran en flores separadas ó aun sobre pies distintos, teniendo algunos árboles sólo flores pistiladas ó femeninas, y otros sólo flores estaminadas ó machas. En este caso, que ocurre, por ejemplo, en el *moscado*, la planta se llama *dioica* (es decir, de *dos casas*) y para que la fertilización se efectúe es menester el auxilio del viento ó de los insectos, que trasportan entonces el polen de las flores de estambres á las de pistilos.

Disposición de los estambres y pistilos.

FERTILIZACIÓN POR EL VIENTO.— La palma dátil, cuya fruta es uno de los principales alimentos para muchos de los habitantes del occidente del Asia tropical y del Africa setentrional, es un árbol dioico, usualmente fecundado con el auxilio del viento; pero se consigue también una buena cosecha sacudiendo el polen de las flores machas sobre las flores de

Fertilización de la palma dátil.

Digitized by Google

pistilos. Se conocen casos en que algunas naciones del Africa, en tiempo de guerra, han destruído todas las palmeras de flores estaminadas, siempre en número menor que las hembras, produciendo de este modo una carestía desastrosa para sus enemigos. En los invernaderos de Berlín hubo una vez una palma dátil de flores hembras que permaneció como ochenta años sin dar frutos, hasta que por correo se envió de Dresde el polen de un pie macho de la misma especie, que allí existía; este polen se regó sobre las flores y la palma dió su primera cosecha. Cuando el polen ha de ser trasportado por el viento es siempre muy seco y liviano, de modo que puede recorrer sin dificultad enormes distancias. En Italia ocurrió un maravilloso ejemplo de fecundación por el polen acarreado por el viento. Existía en Otranto una palma hembra que producía año tras año abundantes flores, pero ninguna fruta, aunque el árbol se veía sano y robusto. Después de muchos años, una palmera de la misma especie, pero de otro sexo, floreció en Brindisi, y poco después la de Otranto se vió cargada de frutos: el viento había llevado el polen á una distancia de 39 kilómetros, y, desde entonces, á pesar del espacio, la fertilización se efectuó cada año con regularidad.

Maravilloso ejemplo de la acción del viento.

FERTILIZACIÓN POR LOS INSECTOS.—Hay un número considerable de plantas cuyas flores son incapaces de fertilizarse por sí solas y á las cuales tampoco puede auxiliar el viento. En muchos casos también, los estambres y pistilos perfectos, aunque se encuentran reunidos dentro de la misma cubierta floral, no se desarrollan á un mismo tiempo, de suerte que los pistilos de una flor han de ser fecundados por el polen de otra flor. Este arreglo, que lleva el nombre de *fertilización cruzada*, es muy común y es una sabia

Digitized by Google

precaución de la Naturaleza para que las plantas puedan producir mejores semillas. En otros casos, en muchas orquídeas y aristoloquias, por ejemplo, los estambres se hallan colocados de tal modo que la llegada del polen á los estigmas de la misma flor ó de flores vecinas es materialmente imposible; tampoco, pues, pudiera realizarse en este caso la fertilización y la producción de frutas y semillas sin la intervención de los insectos ó de los pájaros.

Los colibríes y las flores.

No hay entre nosotros quien no haya observado alguna vez las mariposas, las abejas silvestres ó los colibríes volando de flor en flor en los días de radiante soleo. Las mariposas introducen sus trompas en las corolas; las abejas se deslizan hasta el fondo de éstas, y los colibríes, al parecer inmóviles frente á las flores, aunque realmente baten el aire con extraordinaria rapidez, exploran todo el interior de ellas con sus largos y finísimos picos. Los gorriones, las mariposas y los varios insectos, todos visitan las flores en busca del *néctar*, líquido azucarado que aparece durante el período de la *polinación*, esto es, cuando los óvulos están listos para sufrir la acción fertilizadora del polen. Las abejas recogen con industria, y lo almacenan en forma de miel, aquel producto secretado por órganos especiales llamados *nectarios*. Estos son unas glándulas adherentes al eje de la flor, ó colocados en algunos casos en la base de la flor ó de los estambres; un examen atento permite generalmente descubrirlos y ver que forman pequeñas eminencias ó receptáculos y apéndices de forma especial, de los cuales se exuda el néctar.

El néctar atrae á los colibríes y á los insectos.

Los pájaros y los insectos fertilizan las flores y se alimentan con su néctar.

Hemos visto cómo los gorriones y los insectos acuden á las flores para despojarlas de su néctar; pero la Naturaleza ha dispuesto sabiamente que al mismo tiempo presten su auxilio á la planta, en el acto importante de la fertilización. Las flores ostentan una

Digitized by Google

infinita variedad de formas; mas, cualquiera que sea el arreglo de sus variadas partes, los insectos no pueden alcanzar el néctar sin rozarse con las anteras, de tal suerte que el polen se escapa y se pega de ellos; y, de este modo, cuando otra flor recibe la visita del mismo huésped, los granos de polen que éste lleva consigo quedan parcialmente adheridos al estigma, que se halla cubierto con un humor viscoso, y pueden desempeñar su papel. Este es el modo más ordinario con que las flores son fertilizadas por los insectos; pero en otros casos el arreglo de la flor para llenar su objeto es sencillamente maravilloso. *Aristolochia trilobata* es una curiosa enredadera que crece silvestre en varias partes de Centro América. La flor es muy hermosa; carece de corola, pero su cáliz colorado tiene la forma de un pichel de cuello encorvado, como el de un cisne. Este cuello lleva una especie de tapa que se prolonga en un largo fleco, el que oscila en el viento y sirve para llamar la atención de los insectos. La tapa impide que la lluvia penetre en el pichel, pero deja libre acceso á las moscas y á otros animales pequeñitos; el interior del cuello forma un tubo largo que conduce hacia la parte ancha de la base de la flor; este tubo está cubierto por un vello suave inclinado hacia dentro, de tal modo que no pone obstáculo á la entrada del insecto, pero impide irremediablemente su salida. Cada mosca, pues, que penetra en la flor en busca de néctar queda aprisionada hasta que sus desordenados movimientos para escaparse causan la polinación del estigma por el polen de la misma flor; hecho esto, el vello se ablanda gradualmente y la mosca efectúa su escape, cubierta con masas de polen que se emplearán en la fecundación, cruzada esta vez, de otra flor.

El más maravilloso de los arreglos hechos por la Naturaleza, con el objeto de asegurar la fertilización por los insectos.

El brillante color de las flores y los delicados perfumes que despiden parecen atraer á los insec-

El color de las flores y su perfume.

Digitized by Google

tos y á otros animales que pueden ayudar á la fertilización; es un hecho comprobado que las plantas que dependen de esos animales para ejercer dichas funciones, ostentan algún carácter, sea en su color, sea en su forma ú olor, destinado á llamar la atención y provocar las visitas de sus útiles huéspedes. Es así cómo la Naturaleza providencialmente ha dispuesto que, á la par que las flores alimenten á los insectos, éstos fertilicen á las flores, con el fin de que las especies se propaguen y que el hombre y los demás animales recojan del suelo cosechas más abundantes.

La semilla y el embrión de la planta.

La SEMILLA se compone de un cuerpecillo llamado *embrión* ó *plántula*, rodeado por cierta provisión de alimento—en forma de almidón ó de aceite—la cual sirve para nutrir el germen hasta tanto que éste pueda tomar su subsistencia del suelo. El embrión y su acopio de alimentos están envueltos en dos cubiertas resistentes, que las protegen contra accidentes externos.

La semilla contiene alimento y nutre la planta tierna hasta que ésta tenga raíces.

El EMBRIÓN es una planta en miniatura y se forma de la *radícula*, del *tallito*, de una ó dos hojas llamadas *cotiledones* y de la *yemecilla* ó *plúmula*, que se halla usualmente oculta en la base de éstos. Naturalmente, todas esas partes, que tienen sus correspondientes en la planta adulta, son muy sencillas, y no representan sino los rudimentos ó principios informes del individuo perfecto. El alimento de reserva se halla encerrado á veces en los cotiledones, que son entonces gruesos y carnudos como sucede en el frijol; otras veces se encuentra apartado, como en el maíz y en el coco; pero nunca falta, pues sin él la plántula no podría desarrollarse, por no hallarse la radícula en estado de extraer el alimento directamente del suelo mientras no haya adquirido todas las partes de la raíz adulta.

Digitized by Google

GERMINACIÓN.—Tan luego como el embrión se halla colocado en condiciones favorables, comienza á desarrollarse, y este primer fenómeno vitales el que se llama *germinación.*

Factores indispensables para que se efectúe la germinación.

Son tres los factores indispensables que han de encontrarse en proporciones apropiadas para que se efectúe la germinación; á saber, la *humedad*, el *calor* y el *aire.* Con el auxilio de ellos, se verifica la operación siguiente: primeramente la semilla absorbe cierta cantidad de humedad, que produce la hinchazón y el reblandecimiento de todas las partes, hasta que revientan las envolturas, dando paso á la plántula; simultáneamente se operan ciertos fenómenos químicos por cuyo medio el almidón insoluble ó el aceite de la semilla se transforma en una sustancia soluble parecida al azúcar y con la cual se alimenta el embrión. El carbón libertado se combina con el oxígeno del aire y forma ácido carbónico; y todas esas combinaciones químicas producen calor, el que contribuye á activar el desarrollo de la planta, agregándose al calor ambiente que produjo por sí solo los fenómenos realizados en el embrión, encerrado y como dormido en sus envolturas.

Cómo se verifica la germinación.

Acción química.

Calor producido.

Una vez rotas las envolturas de la semilla, la radícula se alarga rápidamente, se hunde en el suelo y se trasforma en raíz verdadera; la plúmula, por su parte, se eleva hacia el aire y la luz y se vuelve tallo y hojas, pues el embrión posee esa propiedad, y nada absolutamente puede impedir que la radícula se dirija hacia abajo y que la plúmula tome la dirección opuesta. Si la semilla ha sido colocada en el suelo de tal manera que la radícula se halle vuelta hacia arriba, volverá ella misma á la posición conveniente tan pronto como se manifiesten los primeros fenómenos de la germinación. Este fenómeno puede observarse con frecuencia en las semillas de cacao y de otras plantas, cuando se han sembrado en una posición equivocada.

Crecimiento del embrión.

Digitized by Google

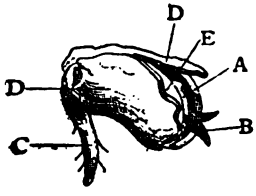


Fig. 1.

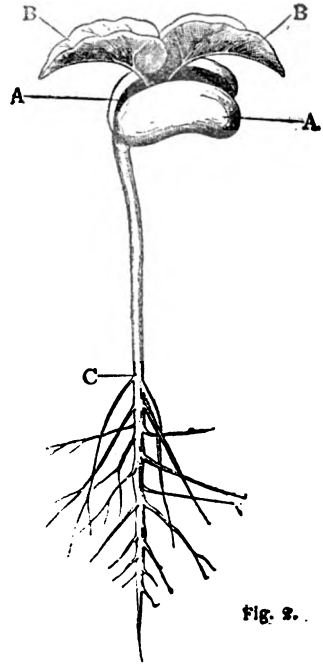


Fig. 2.

FASES DE LA GERMINACIÓN DE UN FRIJOL.

Fig. 1.—A. Cotiledones.—B. Hojas desarrollándose de la plúmula. C. Raíces desarrollándose de la radícula.—D. D. Envolturas exteriores de la semilla.—E. Envoltura interior.

Fig. 2.—A. A. Cotiledones.—B. B. Hojas desarrolladas de la plúmula. C. Raicecillas desarrolladas de la radícula.

Digitized by Google

Digitized by Google

NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS.—Hemos visto ya que, en los primeros períodos de su vida, la planta recibe alimento de una reserva especial acopiada en la semilla para este objeto. Pero tan pronto como la raíz y las hojas han llegado á un desarrollo suficiente, cuando ya se ha agotado aquel recurso, la planta tiene que subvenir por sí misma á sus necesidades, buscando alimentos en el aire y en el suelo. Las hojas absorben los alimentos que se sacan del primero y las raíces los extraen del último por medio de los delicados pelos que revisten sus menores fibras. Para que estos pelos puedan desempeñar su función, es preciso que las sustancias alimenticias estén disueltas en agua, porque la planta no puede absorber alimentos sólidos. El azúcar, la sal y otras sustancias parecidas son fácilmente disueltas, esto es, desaparecen en el agua merced á un cambio de forma que no altera en nada su composición, como bien lo comprueba el sabor de la solución. Ahora bien, el agua contenida en el suelo, auxiliada por el ácido carbónico y el fluido ácido secretado por las raicecillas capilares, disuelve de la misma manera todas las sustancias solubles. El amoníaco, el ácido carbónico y los compuestos del sodio, del potasio, del calcio, etc., existen siempre en un suelo fértil y pueden ser recogidos por las raíces para desempeñar su papel en la nutrición y crecimiento de las plantas.

Cómo se alimentan las plantas.

El ácido carbónico y el amoníaco del suelo provienen de las aguas pluviales, que las recogen en la atmósfera, y de la putrefacción de las sustancias animales y vegetales en la tierra; pero los compuestos inorgánicos se derivan del mismo suelo, formado, como se explicó atrás, por medio de la descomposición de las rocas sólidas subyacentes.

COMPOSICIÓN DE LAS PLANTAS.—El proceso de

Digitized by Google

la alimentación vegetal se aclara por el estudio de la composición química de las plantas. Cuando se quema por el fuego una mata con sus raíces, tallos y hojas, sólo queda como residuo final una pequeña cantidad de cenizas, igual, poco más ó menos, á un 5 0/0 de la masa original. El resto, ó sean 95 partes, ha desaparecido en forma de gas ó de vapor; éstas son las partes *orgánicas* ó *volátiles* y corresponden casi exclusivamente á lo que la planta había tomado de la atmósfera. Las cenizas forman el residuo *inorgánico* ó *mineral*, ó la parte de la planta procedente del suelo. La proporción de la parte mineral fluctúa entre los extremos de 1 á 11 0/0; pero 5 0/0 puede aceptarse como término medio.

Las cenizas de las plantas.

Las partes orgánicas son volátiles.

Las partes volátiles de las plantas son de dos clases: algunas de ellas contienen todos los elementos orgánicos, con excepción del ázoe, y forman, por consiguiente, el grupo de los *compuestos nitrogenados*.— Entre las primeras encontramos la *celulosa*, ó sustancia del leño, el *almidón*, el *azúcar*, las *gomas*, etc., y entre las últimas el *protoplasma* y la *clorofila*. El protoplasma es la parte de la planta en que se concentran y efectúan las principales funciones vitales; la clorofila es la sustancia que da á las hojas su color verde y cuyo papel es descomponer el ácido carbónico de tal manera que el carbón sea adquirido por la planta mientras el oxígeno vuelve á la atmósfera.— Las partes inorgánicas de las plantas son la *sílice*, la *potasa*, la *soda*, la *magnesia*, la *cal*, el *óxido de hierro*, el *ácido fosfórico* y el *ácido sulfúrico;* además, preséntanse algunas veces, aunque en muy pequeñas cantidades, el *manganesio* y otros minerales. Estos elementos no se encuentran aislados ó libres, sino combinados entre sí de modo que forman varios compuestos, como, por ejemplo, el superfosfato de calcio, que se compone de fósforo, calcio, hidrógeno y

Importancia del protoplasma.

Digitized by Google

oxígeno. El conocimiento de la composición de las cenizas que contienen las plantas es de la mayor utilidad para el agricultor, á quien este conocimiento permite deducir la posibilidad de cultivar con provecho una especie en ciertas partes de sus tierras. Por ejemplo, si un terreno carece de cal y se desea cultivar en él plantas cuyo análisis demuestra que necesitan una gran cantidad de esta sustancia, el agricultor comprenderá que, antes que nada, es preciso dotar al suelo de cal en suficiente proporción.

Importancia del análisis químico de las plantas.

Lo reducido de las cenizas que resultan de la combustión demuestra que las plantas son muy escasas en elementos inorgánicos, aunque éstos son tan necesarios para la vida de aquéllas como el agua que todas contienen en abundancia. Un suelo que dejara de contener uno solo de los elementos indispensables no produciría satisfactoriamente una planta dada, pues esta ausencia de una de las partes presentes en las cenizas, tal vez en cantidad infinitesimal, basta para quitar á la vegetación la pujanza necesaria. Esto nos explica el maravilloso auxilio que presta al agricultor la química orgánica, la cual enseña primeramente á investigar la composición de la planta que se quiere cultivar, y, en seguida, á cerciorarse, por medio del análisis del suelo, de si éste contiene en su condición activa todos los elementos necesarios para aquélla. En el caso negativo, ella nos revela lo que le falta y puede proporcionarse al suelo en forma de abono para volverle fértil; igualmente, aquella ciencia nos demuestra que el laboreo y el descanso de la tierra contribuyen á desarrollar en ella suficientes cantidades de sustancias útiles en forma soluble, esto es, listas para ser absorbidas por las raíces de las plantas.

Los suelos deberían contener todos los elementos inorgánicos que existen en las plantas.

Valor de la química agrícola.

Digitized by Google

CAPÍTULO V

Propagación de las plantas

En las condiciones naturales, las plantas se propagan por semillas, bulbos, tubérculos, estolones, vástagos y yemas. La experiencia ha permitido al hombre aumentar esos medios de multiplicación por la división artificial de las matas, la siembra de mugrone *(estacones)* ó fragmentos de las raíces ó de los tallos, ó el uso de la operación llamada *acodaje.* En agricultura se usan ambos medios, y de ellos los últimos se llaman artificiales, en oposición á los primeros.

Dos modos de propagación, el uno natural, el otro artificial.

Propagación por semillas.—Las plantas se reproducen casi siempre por medio de sus semillas y la agricultura aprovecha muy á menudo este modo de propagación. La semilla cae al suelo y germina; su plántula se desarrolla y se vuelve nueva planta; ésta crece, alcanza su mayor desenvolvimiento y entonces echa flores y semillas; muy á menudo, en fin, la dispersión de las últimas es el postrer esfuerzo del organismo. Este es el círculo de la vida vegetal tal cual ella lo ha seguido por tiempos inconmensurables. Se notará que plantas de la misma especie difieren considerablemente con relación á su tamaño, á su vigor, á su crecimiento, á su apariencia de salud y á la calidad de sus frutos y semillas. Al paso que un individuo de cierta especie, que crece en buen suelo y en condiciones favorables, es de hermosa apariencia y prolífi-

La variación se debe á menudo á condiciones externas.

Digitized by Google

co en sus cosechas, sean éstas frutos, semillas, hojas ó raíces, otro ejemplar de la misma especie, sembrado en mal sitio y en ambiente desfavorable, brota raquítico, enfermizo y más ó menos estéril. Ahora bien, el objeto de la agricultura es formar plantas sanas y vigorosas, que den buenas cosechas; mas una de las primeras condiciones que es preciso realizar para conseguir este fin, después de haberse convencido de la idoneidad del suelo y del clima, es *escoger buenas semillas*. Al elegir huevos para la incubación, á nadie se le ocurre tomar los más pequeños y de peor apariencia entre los de una especie, con la esperanza de sacar pollos grandes y de fina raza; del mismo modo, ningún agricultor inteligente se propondrá sacar almácigos fuertes y productivos de semillas malas. Al escoger éstas, es preciso asegurarse de que proceden de los individuos más sanos, porque es más probable que padres fuertes y robustos tengan hijos de iguales condiciones, como que la misma ley natural rige en los reinos animal y vegetal. La semilla, lo repetimos, debe proceder de los mejores individuos, y, entre la cosecha de éstos, deben elegirse los granos mayores y de mejor apariencia. De este modo, el cultivador obtendrá una buena proporción de hermosos almácigos, y si el mismo procedimiento de selección se aplica durante una larga serie de años, nuestras frutas centroamericanas habrán de mejorar en todos conceptos. Hasta ahora ha sido grande el descuido de estos importantes detalles y así se explica la calidad inferior, en comparación con la de otras, de muchas de nuestras frutas.

Importancia de buenas semillas.

Las semillas deben tomarse de las matas más sanas y vigorosas.

Se escogen las semillas más grandes y mejores.

Mejora de las frutas.

PROPAGACIÓN POR BULBOS Y TUBÉRCULOS.—Los bulbos y los tubérculos aparecen á veces en las plantas debajo de la superficie del suelo, otras veces sobre dicha superficie. Aun se presenta el caso de plantas,

Digitized by Google

Tubérculos de los ñames.

como ciertas especies de ñames, que producen de uno y otro á la vez. Cuando los ñames se dejan por algún tiempo en el suelo sin quitarles la tierra, los tubérculos de éstos se multiplican, hasta que la mata se muere. Más tarde, los mismos tubérculos echan otra vez tallos y hojas, y siguen entonces aumentando su número, hasta que cubren el suelo, estorbándose recíprocamente el desarrollo. Algunas plantas tienen que desaparecer entonces, y la propagación de la especie por la acción de la sola Naturaleza alcanza así su límite. Pero la industria del hombre entra en juego, separa los tubérculos excedentes y los coloca en condiciones favorables para el aumento de las cosechas. Este es, pues, un caso en que medios naturales de propagación se aprovechan por nosotros en beneficio propio.

PROPAGACIÓN POR ESTOLONES.—Este modo de propagación se usa principalmente en la fresa y en algunas otras yerbas. Una rama filiforme se desprende de la base de los tallos y se arrastra sobre la superficie del suelo, echando de distancia en distancia nuevas matitas. Una vez que éstas se hallan bien arraigadas, el estolón se seca y no tarda en desaparecer. Algunas plantas tienen también tallos rastreros que echan raíces en toda su longitud por su parte inferior, mientras que nuevas plantitas se forman del lado superior, por el desarrollo de las yemas.

Tallos rastreros.

PROPAGACIÓN POR RIZOMAS.—Los rizomas son simplemente modificaciones de los estolones: son ramas ó tallos subterráneos, que pueden extenderse mucho ó quedarse cortos; se desprenden debajo del suelo del tallo madre, y, después de haberse arraigado, echan un tallo aéreo y se independizan. Los plátanos y los bananos son ejemplos familiares de este

Rizomas de los bananos.

Digitized by Google

modo de propagación, pues raras veces producen semillas, y el agricultor emplea los rizomas para la extensión de sus plantíos, preciosos por la importancia económica de las frutas que producen. Los botánicos distinguen varias clases de estolones y rizomas, cada uno con su nombre especial; pero para la práctica, la sencilla distinción de las dos formas fundamentales es suficiente.

PROPAGACIÓN POR MUGRONES.—En ciertos casos, este procedimiento, muy usado entre los jardineros para la multiplicación de ciertas especies florales, es empleado también por la Naturaleza. Cuando por la acción de su propio peso ó de algún accidente, las ramas de alguna planta se doblan hasta alcanzar el suelo, sucede que la parte que está en contacto con la tierra húmeda echa pronto raíces, y que, con el tiempo, cada una de aquellas raíces se vuelve individuo independiente. Así es, pues, que, en este caso también, el hombre no ha hecho más que copiar á la Naturaleza. Para mugronar una rama, se dobla hasta el suelo ó se hace entrar en una caja ó envase á propósito, manteniéndola inmóvil durante el tiempo necesario. Una sección parcial, que divide á medias la rama de la planta madre, una torcedura ó una ruptura practicadas entre la parte enterrada y el tronco, estimulan y activan la formación de las raíces, y cuando éstas están suficientemente desarrolladas, se lleva á cabo la completa separación.

El mugronamiento se efectúa á veces naturalmente.

PROPAGACIÓN POR DIVISIÓN.—Este es un método muy sencillo, á la vez que muy seguro, de multiplicar las plantas cuyas matas presentan muchos tallos y raíces, como, por ejemplo, el *zacate de guinea*, el cárdamo, el agengibre, el arrowroot, etc. Se saca toda la planta del suelo y, después de sacudir bien la

Digitized by Google

tierra que cubre las raíces, se divide en cuantas partes se juzgue conveniente, cuidando siempre de dejar á cada parte al menos una yema, sin la cual la raíz no podrá echar nuevos tallos.

Se deja al menos una yema en cada parte.

MULTIPLICACIÓN POR ESTACAS.—Esto modo de multiplicación es sumamente importante, porque asegura mejor que cualquier otro la trasmisión á los hijos de las cualidades individuales de la planta madre, cualidades que están expuestas á variar y aun á perderse en los productos nacidos de semillas. La multiplicación por medio de estacas ó mugrones es realmente el único recurso práctico para obviar tal inconveniente y se aplica á la caña, al bambú, á la yuca, al ñame y á varias otras especies de cultivo. Las estacas deben cortarse lisamente, debajo de una yema del tallo ó de una rama, con el objeto de asegurar la formación de las raíces. En los cultivos en gran escala, como el de la caña en ciertas partes de la América Central, no se cuida lo bastante de la selección de los padrotes de los cuales se sacan las estacas, pues se ha visto muy á menudo que éstas se toman de las peores cepas de los cañaverales viejos y, sin embargo, los descuidados agricultores se muestran después sorprendidos de ver salir de sus plantíos nuevos cañas raquíticas, degeneradas, y. muchas veces, contagiadas por diversas enfermedades. Esto proviene de que, como lo dejamos dicho, las estacas siempre reproducen las particularidades de la mata de su procedencia, sean éstas buenas ó malas, y cañas vigorosas no pueden esperarse de estacas de mala calidad. En las regiones templadas y frías de Europa y América, donde las plantas tropicales existen solamente en invernaderos, su propagación se hace casi exclusivamente por medio de estacas, que los jardineros hacen muy hábilmente de fragmentos con una sola yema, ó aun de

Los almácigos difieren á menudo de la planta madre por sus particularidades.

Las estacas deben escogerse en las mejores matas.

Plantas criadas de las yemas y hojas.

Digitized by Google

hojas y pedazos de hojas; estos procedimientos delicados no serían muy prácticos para el agricultor tropical; pero no dejaremos de indicar que pueden ilustrarse con el ejemplo de la begonia ordinaria, una de cuyas hojas clavada en la superficie de la tierra húmeda reproduce muy á menudo varias matas perfectas.

Digitized by Google

CAPITULO VI

El clima

El crecimiento de las plantas depende en su mayor parte del clima y una de las primeras cuestiones que ha de resolver el agricultor es si aquél es adecuado á los cultivos que se propone emprender.—

Las plantas requieren un clima adecuado.

Parte del suelo de Holanda puede convenir perfectamente para el cultivo de la caña de azúcar y en Costa Rica abundan los terrenos favorables para la siembra de la remolacha. Sin embargo, el holandés cultiva esta última, que le produce inmensas cantidades de azúcar, al paso que el costarricense saca un buen provecho de sus cañaverales, por la sencilla razón de que la caña de azúcar se adapta perfectamente al clima de Costa Rica y de que á la remolacha le conviene mejor el clima de Holanda.

Qué es clima.

Por clima se entiende generalmente el mayor ó menor grado de *calor* y de *humedad*, esto es, de los dos factores que afectan á la vegetación y hacen que un país pueda ó no convenir para morada de los hombres y de los animales. El clima se determina

Latitud.

principalmente por la *latitud*, esto es, por la distancia que media entre el lugar en referencia y el ecuador terrestre; es más caliente cerca de este último y se va enfriando gradualmente conforme uno se acerca á los polos. Sin embargo, esta regla general sufre sus ex-

Digitized by Google

cepciones, entre las cuales la más notable es la *altitud* ó elevación sobre el nivel del mar, del lugar en referencia. Cerca del Ecuador hay cimas de más de 5,000 m., cubiertas de nieves perpetuas. Humboldt, el gran explorador alemán, averiguó que la temperatura disminuye en 1 grado por cada 105 m. de elevación, de modo que en partes montuosas el clima depende realmente de la altitud. Esta ley se confirma sin dificultad observando lo que sucede en la parte ístmica de la América Central: en las costas el clima es sumamente cálido, mientras que en los valles altos es fresco y moderado. En la zona inferior crecen con admirable vigor la caña de azúcar, el mango y el coco; en las altas cordilleras estas plantas no prosperan y son repuestas por especies europeas, que se desarrollan y fructifican como en su país natal, y hasta se vuelven silvestres, como sucede á menudo con la fresa, la perfumada violeta y varios pastos.

Altitud.

Clima de las montañas.

Las selvas ejercen un efecto notable sobre el clima, en los trópicos especialmente, en donde el tupido follaje protege el suelo contra los ardores del sol y llena los sotos de una atmósfera siempre húmeda y fresca. Cuando se derriba una selva para cultivar las tierras, el aire y el suelo se vuelven más secos y calientes. El desagüe de los pantanos y de las ciénagas y su cultivo consiguiente producen idénticos efectos sobre el clima.

Las selvas.

Tierras cultivadas, más secas y calientes.

Cuando la atmósfera se halla á menudo cargada con nubes y vapores, como sucede casi perennemente en los países marítimos, el clima es más igual y moderado que hacia el interior de los continentes. Los lagos y las ciénagas, por su parte, ejercen una influencia más bien nociva sobre el clima, pues durante las noches dan lugar á la formación de neblinas perjudiciales á la salubridad de sus alrededores.

El clima es también influído en alto grado por la

Exposición.

Digitized by Google

exposición de los lugares: es más frío y húmedo en las partes vueltas hacia el este y el norte que en las que miran hacia el sur ó el occidente. Como la exposición depende directamente de la situación del lugar con relación al sol, una región cortada por cordilleras y valles ofrecerá las mayores diferencias en el clima de sus varias partes, aunque estén muy próximas unas de otras. En un valle angosto colocado de este á oeste, por ejemplo, el lado norte, más expuesto al sol, es cálido y seco, mientras el lado opuesto recibe menos directamente los rayos de aquél y es más fresco y húmedo. Esta diversidad en el clima, menos marcada en los valles que se dirigen de norte á sur, entraña naturalmente un cambio correspondiente en la vegetación.

Valles.

Los sitios expuestos abiertamente al soplo del viento tienen un clima muy distinto del que tienen los lugares abrigados, aun sin gran diferencia con relación á su suelo, á la cantidad de lluvia que les cae ó á su posición. Afortunadamente, la protección de un terreno contra el viento queda hasta cierto punto al arbitrio del agricultor, pudiendo éste establecer cortinas de árboles por cuyo medio logra muy á menudo convertir campiñas áridas y estériles en frondosos plantíos.

Acción del viento.

En fin, el suelo no deja tampoco de influir en el clima, pues se ha demostrado, por ejemplo, que la temperatura de regiones cubiertas con arenas es mucho más elevada que las de otras de suelos arcillosos. Es bien sabido que en los distritos arenosos del Egipto, de Bengala y de Arabia, y en los grandes desiertos de arena, el calor es intolerable en ciertas estaciones del año.

Las comarcas arenosas son muy calientes.

Digitized by Google

CAPÍTULO VII

Los abonos

AGOTAMIENTO DEL SUELO.—Hemos visto que á la par que crecen, las plantas sacan del suelo ciertas sustancias en forma soluble, y que estas sustancias —llamadas constituyentes activos—existen en el suelo solamente en pequeñas proporciones. De ahí resulta que si una tierra se sujeta á continuo cultivo, sin que se provean medios para devolverle las sustancias que se le quitan con las cosechas, dicha tierra *se agota* gradualmente y pierde su feracidad. Esto no sucede en el estado de naturaleza, pues en las selvas los constituyentes sacados del suelo le son devueltos al caer las hojas, las ramas y los troncos, ni en las praderas y sabanas, en donde se repastan los animales monteses, pues las sustancias que éstos absorben también vuelven al suelo, sea con los excrementos de los mismos animales durante su vida ó con sus cuerpos después de muertos.

Constituyentes activos del suelo.

Los terrenos no cultivados no se agotan.

El agricultor debe considerar la tierra como un banco en que tiene abierta una cuenta corriente. Si gira diariamente sobre el banco sin hacer nuevos depósitos, su capital acabará por agotarse. Lo mismo puede decirse del suelo: en las plantaciones de café y de cacao de nuestros países y, principalmente, en las propiedades de los pequeños cultivadores, se están sacando cosechas tras cosechas sin que jamás se piense en compensar de alguna manera las fuertes sangrías que sufre el suelo. Así, después de algún tiempo, decaen las mieses y el dueño de la finca echa la

La tierra es el banco del agricultor.

Mal método de cultivo.

Digitized by Google

culpa á los árboles ó á la mala calidad del suelo, cuando fué suya solamente al creer que se pueden sacar indefinidamente las sustancias del suelo sin acudir á la reposición de ellas.

La fertilidad puede devolverse al suelo por el descanso y por un cultivo racional.

En ciertos casos, el agotamiento del suelo puede precaverse por el *reposo* y por un *cultivo racional*; por ejemplo, cuando el suelo ha sido cavado ó arado de modo que los constituyentes pasivos pueden volverse activos ó cuando se suspenden las cosechas dejando el terreno en *barbecho*. Pero estos métodos pueden combinarse solamente con ciertos cultivos, como los de la caña ó del maíz; para el cacao, el café y otras plantas leñosas y perennes en la práctica, el barbecho no es aplicable, ni posible la supresión temporal de las cosechas. En estos casos el abono y el laboreo se hacen tan útiles como indispensables.

ACCIÓN DE LOS ABONOS.—La acción principal de los abonos consiste en restituir á un suelo exhausto su primitiva feracidad, en *enriquecer* un suelo de suyo pobre ó en impedir el agotamiento, devolviendo al suelo en una forma adecuada los varios elementos que le han sido quitados por las cosechas útiles. Además de agregar á la tierra nuevos elementos para las plantas, los abonos obran químicamente sobre los constituyentes orgánicos é inorgánicos: trasforman algunas de las sustancias durmientes en sustancias activas, dando asimismo libertad á alimentos que se encontraban, por decirlo así, presos en el suelo. En fin, una importante acción de los abonos es *mecánica*, pues ellos mejoran las condiciones físicas del suelo, dando ligereza y porosidad á las arcillas tenaces y pesadas, y haciendo más compactos los terrenos arenosos, á la vez que aumentan su capacidad para detener la humedad.

Acción química de los abonos.

Acción mecánica.

Digitized by Google

ABONOS GENERALES Y ESPECIALES.—Así se dividen generalmente los abonos.

Un *abono general* es el que suple al suelo todos los constituyentes removidos por las plantas durante su crecimiento y no solamente del suelo sino también del aire ambiente. Contiene, por consiguiente, todos los elementos orgánicos ó inorgánicos que se hallan en la planta y constituye la forma de abono más ventajosa que el agricultor puede suministrar á sus tierras. Por otra parte, los *abonos especiales*, llamados también *artificiales*, contienen alguno ó algunos de los constituyentes necesarios para la nutrición de la planta y se emplean cuando ha sido comprobado que el constituyente ó los constituyentes que faltan han sido removidos del suelo por fuertes cosechas ó que no existen en él en suficiente cantidad. El barón Liebig, al formular su llamada *ley de las mínimas*, quiso expresar que las cosechas dependen de la presencia de un *mínimum* de alguno ó de algunos de los elementos inorgánicos del alimento de la planta. Una tierra puede contener en exceso todos los elementos necesarios para el desarrollo de cierta planta, excepto uno, y éste se restituye entonces á aquélla supliéndoselo artificialmente, esto es, por medio de un abono especial. La aplicación de abono que contiene en abundancia una sustancia deficiente, demuestra el principio de los abonos especiales ó artificiales y hace ver á un tiempo cuán indispensable es para el agricultor conocer perfectamente el suelo y el mecanismo vital de las plantas, á fin de determinar la composición de los abonos artificiales que pueden aplicarse con provecho. El uso intempestivo é ignorante de aquéllos resulta con frecuencia en daño permanente del suelo, sin aumento de las cosechas, inconvenientes de que se derivan á menudo serias pérdidas.

Los abonos generales son los de más valor.

Ley de las mínimas del barón Liebig.

El uso intempestivo de los abonos puede causar perjuicios.

Digitized by Google

Los ABONOS GENERALES pueden subdividirse en tres clases: 1) abonos de establo—2) abonos verdes—3) residuos.

El abono de establo ó *estiércol* consiste en pajaza (paja, heno, bagazo, etc.) pisada por los caballos, el ganado, los puercos ú otros animales de cría en las caballerizas, establos, pocilgas ó gallineros, y mezclada con los excrementos líquidos y sólidos de aquellos animales. Es el mejor abono que puede recibir un terreno, pues enriquece la tierra más que cualquiera otra sustancia y ejerce sobre ella una acción física y química de incalculable provecho, siendo, además, sus efectos más duraderos que los de todos los demás abonos. Su calidad, y, por consiguiente, su acción sobre el suelo varían, sin embargo, según la clase de animales de que proviene y según la alimentación de éstos. También los animales jóvenes necesitan casi todo su alimento para su desarrollo y la acción del abono que dejan es menor que el de los animales adultos. Los animales que reciben un alimento rico y abundante producen abonos más ricos que los que están parsimoniosamente nutridos; por ejemplo, los caballos que comen maíz, avena ó torta de semillas, dejan un estiércol más rico que el ganado que sólo come zacate. En Inglaterra, y también en otras partes, al ganado se le da á menudo una alimentación especialmente rica y abundante con el único propósito de elevar el valor de su abono, pues resulta más barato gastar dinero de esta manera que comprar abonos artificiales.

Valor del abono de establo.

Los animales bien alimentados dan el mejor abono.

Cuando el abono de establo se amontona, comienza á fermentar á consecuencia del rápido desarrollo de miriadas de organismos inferiores que en él hay, parecidos al hongo del moho. Esta fermentación produce calor y ocasiona cambios importantes en el estiércol, haciéndolo más eficaz para la nutri-

Fermentación.

Digitized by Google

ción de las plantas. A veces se desprende de él el olor característico del amoníaco, lo cual indica que la masa está *demasiado seca* y que sería provechoso ponerle agua. Cuando el montón no está abrigado y caen sobre él fuertes aguaceros, deja escapar un torrente de líquido negruzco. Este líquido es de mucho valor y no debe desperdiciarse sino recogerse y regarse encima del mismo montón ó directamente en los cultivos, en donde su potente acción fertilizadora no tardará en hacerse evidente. Este *abono líquido* contiene amoníaco y otras sustancias orgánicas, de las cuales deriva su valor. En cuanto sea posible, pues, el montón de estiércol deberá abrigarse de modo que las fuertes lluvias no se lleven lo mejor de su sustancia.

El montón de estiércol debe abrigarse de la intemperie.

El *compost* es una especie de estiércol de establo compuesto de todos los detritos animales y vegetales que pueden recogerse en la finca. Yerbas, hojas secas, basuras de los caminos y de los caños, animales muertos, residuos de cocina y otros de la misma clase se amontonan y se dejan podrir, formando después un excelente abono, cuyo valor puede aumentarse por medio del purrín, y teniendo el cuidado de revolver de vez en cuando la masa para permitir el acceso del aire, el cual activa la fermentación. Una pequeña cantidad de cal bien mezclada con el compost mejora considerablemente la calidad del abono, porque facilita la formación del nitro (ó nitrato de potasa) que es un elemento importante en la fertilización del suelo, pero cuyo costo es demasiado elevado para que su empleo sea conveniente como abono artificial.

Valor del compost.

Nitro.

Con relación al abono de estiércol y al compost, es preciso no olvidar que no deben permanecer mucho tiempo en montón, pues la exposición á la intemperie y el exceso de fermentación disminuyen su valor nutritivo para las plantas.

Digitized by Google

No desperdiciar lo que puede servir como abono.

Los *detritos* de las villas y ciudades constituyen un excelente abono y un buen agricultor los empleará con provecho en sus campos. La sangre, los huesos y demás residuos de los rastros, la paja podrida, pelos, lana, trapos, aserrín, basuras, inmundicias, etc., etc., todos son buenos agentes para aumentar la feracidad del suelo. Deben regarse en la superficie y después enterrarse; el trabajo y el gasto que esto procura quedan compensados con usura por el aumento de las cosechas.

Abonos verdes.—El mejoramiento de los suelos por medio de los abonos verdes consiste en enterrar en ellos ciertas cosechas de modo que las raíces, los tallos y las hojas, al podrirse, agreguen nuevos elementos á los constituyentes activos. En Inglaterra y en otros países, el trébol, los zacates, los rábanos, el centeno, la mostaza, las arvejas y otras plantas parecidas se cultívan en los campos simplemente con el objeto de enterrarlos en seguida como abonos verdes. Se ha averiguado, en efecto, que este sistema es admirable para restaurar la fertilidad de las tierras agotadas. Su acción se debe á que estas plantas devuelven al suelo el ázoe que han sacado de la atmósfera. Investigaciones recientes han demostrado también que las plantas leguminosas, y particularmente el trébol, los guisantes y los frijoles, tienen la propiedad de absorber el ázoe, dando, por consiguiente, grandes cosechas de alimentos nitrogenados; introducidos en el suelo por medio del arado, éstos aumentan su riqueza y lo habilitan para la producción de otras cosechas. Este sistema conviene especialmente para tierras ligeras; pero su empleo no es de aconsejar para suelos pesados y compactos. En muchos casos, los *cajanos* y las llamadas *habas de Bengala* se siembran en tierras pobres y después de alcanzar cierto desarrollo se cortan y entierran en el mismo lugar; pero

Las plantas leguminosas como abonos verdes.

Digitized by Google

este procedimiento dista mucho de estar tan esparcido como merece. También puede aplicarse el mismo método de los abonos verdes, enterrando las yerbas malas que se producen con demasía merced á las fuertes lluvias de estos países. Pero esas yerbas malas deberán siempre arrancarse antes de que sus semillas estén maduras, pues es bien conocido el refran que dice: *un año de siembra hace siete años de desyerbas.* Enterrar las semillas sería simplemente favorecer y adelantar su germinación.

No se debe dejar que las malas yerbas echen semillas.

Las plantas marinas, los helechos, y otras análogas que puedan conseguirse, forman excelentes abonos verdes, y los agricultores de nuestros países, cuyos plantíos se hallen á proximidad de bosques ó de playas cubiertas con yerbas marinas, no deberían descuidar las oportunidades que se les ofrece de obtener, barato y en abundante provisión, un abono que contiene varios, sino la mayor parte, de los elementos que entran en la composición de los alimentos de las plantas cultivadas.

Los ABONOS ESPECIALES se llaman á veces *artificiales*, no porque se fabriquen artificialmente sino para distinguirlos del estiércol ó abono natural. Hay muchas especies de abonos especiales; pero todos pueden agruparse en cuatro clases principales, que son: 1º) los abonos *azoados* ó *nitrogenados*,—2º) los abonos *fosfatados*,—3º) los abonos *calcáreos*, y 4º) los abonos *potásicos*. Si los abonos de estiércol pudieran conseguirse en cantidad suficiente para las necesidades de cada finca, sería posible pasarse sin abonos especiales; mas esto sucede muy raras veces y como el agricultor tiene á todo trance que sostener la feracidad de sus terrenos, se ve precisado á emplear los últimos para devolver al suelo los elementos cuya ausencia y necesidad están demostradas por la ciencia física.

Abonos artificiales.

Cuatro clases de abonos especiales.

Digitized by Google

Los ABONOS NITROGENADOS, como lo indica el nombre, son ricos en ázoe. Este es uno de los alimentos fundamentales de la planta y pasa del aire al suelo en forma de amoníaco y ácido nítrico. Como las sustancias nitrogenadas existen en la tierra en muy pequeñas cantidades, ellas se agotan rápidamente por la sucesión no interrumpida de las cosechas. De ahí la necesidad de restaurarlas por medio de abonos especiales, para conservarle al suelo su fertilidad inicial.

Las sustancias nitrogenadas del suelo se agotan muy pronto.

El más importante y más conocido de los abonos nitrogenados es el *guano*, que, por su excelencia como fertilizador, sigue inmediatamente al estiércol. El guano lo forman los excrementos desecados de las aves marinas; se encuentra principalmente en la costa del Perú é islas adyacentes y contiene de 8 hasta 20 o|o de amoníaco. Como nunca, ó muy raras veces, llueve en aquella región, los excrementos han conservado los constituyentes azoados solubles, que son los que le dan el valor que tiene como abono. Pero algunos de los mejores depósitos de guano se han agotado ya y el abono que se vende hoy día con este nombre es á menudo de muy mala calidad, de modo que es preciso tener mucha cautela en el acto de comprar este artículo. Algunos compradores llevan sus precauciones hasta exigir el análisis químico de los lotes que se proponen adquirir. Los guanos contienen también fosfatos de calcio y de magnesio, en proporciones suficientes, á veces, para entrar en la clase de los *abonos fosfatados*. La lluvia y el agua de mar disuelven la sustancia nitrogenada, y al sacar el guano de depósitos expuestos al salpique de una ú otra, sucede á menudo que resulta muy pobre con relación á dicha sustancia, en tanto que los fosfatos se han vuelto dominantes. Así es que hay dos clases de guanos, siendo una de ellas notable por la proporción de sus sustancias nitrogenadas y llamada por ello clase de los

Composición del guano.

Dos clases de guanos.

Digitized by Google

guanos azoados, miéntras que la otra comprende los *guanos fosfatados*, los cuales reciben su denominación á consecuencia de su riqueza en fosfatos.

Entre los demás abonos nitrogenados, los principales son el *sulfato de amonio* y el nitrato de soda. Ambos contienen aun más amoníaco que el guano y, porque son muy solubles, se usan principalmente como *estimulantes* para dar á la fuerza de producción del suelo un vigor pasajero. Su efecto es inmediato y verdaderamente notable: pocos días después de su aplicación, las hojas viejas recuperan su primitivo verdor, las nuevas se desarrollan rápidamente y la cosecha subsecuente es grande. El sulfato de amonio era antiguamente uno de los residuos de la destilación del gas de alumbrado. El nitrato de soda ó *nitro de Chile* es una sustancia parecida á la sal, que se encuentra en estratos extensos, hasta de 3 metros de espesor, en las partes de Chile y del Perú donde no hay lluvias.

Estimulantes del suelo.

Abonos fosfatados.—El fósforo, en forma de ácido fosfórico, es un alimento importante de las plantas y se clasifica entre los elementos orgánicos secundarios. Como existe en el suelo en cantidades muy reducidas, se halla muy expuesto á una completa desaparición á consecuencia de las cosechas repetidas y por eso debe suplirse permanentemente en forma de abono. Se encuentra en todos los abonos generales y, en mayor escala, en algunos de los especiales, los cuales por esta razón se llaman *abonos fosfatados*. El fósforo es un constituyente importante de los huesos y de la leche de los animales; cuando el ganado se repasta por mucho tiempo en la mismas praderas, agota muy pronto el ácido fosfórico, el cual absorbe con el zacate, fijándolo en el cuerpo. Esta es la principal razón por que los pastos se empo-

Los fosfatos del suelo expuestos á agotarse.

Praderas gastadas

Digitized by Google

brecen ó se gastan, y la experiencia ha demostrado que la aplicación de abonos fosfáticos á una pradera aniquilada basta para restituirle pronto su lujuriante condición. Los principales abonos fosfatados son los *huesos*, los *superfosfatos* y los *fosfatos reducidos*.

Huesos quebrados.

Los *huesos* contienen la mitad casi de su peso de fosfato de cal, el cual extraen del suelo los animales con sus alimentos. Desde tiempos muy remotos, los huesos se han utilizado como abonos. Se quebraban á martillazos en pedazos menudos, los cuales se regaban en la superficie del suelo. Pero los huesos no se desintegran fácilmente y por eso se imaginó molerlos. El polvo obró ya más rápidamente; pero después se averiguó que cuando se humedecen con agua y se dejan en montones expuestos al aire se produce en ellos una fermentación que los hace descomponerse en sus varios constituyentes. Este sistema es una sensible mejora sobre los anteriores; sin embargo, el baron Liebig, al que tanto debe la agricultura, descubrió un modo rápido y barato de sacar el abono de los huesos. Los disolvía por medio del ácido sulfúrico. y, en la forma líquida, encontrándose así el fosfato de cal soluble y listo para el uso de la planta, se aplicaba el abono al suelo.

Fermentación de los huesos.

Fosfatos minerales—A consecuencia de su importante acción sobre el suelo, la demanda de abonos fosfatados crece al extremo de que los solos huesos no dan abasto, y que ha sido preciso sacarlos de otras fuentes. Afortunadamente, grandes cantidades de fósiles, restos de organismos extinguidos, y los excrementos petrificados llamados *coprolitos*, todos los cuales contienen fosfatos, se encontraron en la parte oriental de Inglaterra y en varias otras partes de Europa y se utilizaron también como abonos. Además, se han descubierto otros depósitos de minerales ricos en fosfatos, los cuales existen en cantidades práctica-

Fósiles fosfatos.

Digitized by Google

mente inagotables en varias partes de Europa y América. En las Antillas, por ejemplo, los fosfatos minerales se explotan en las islas del Sombrero, Redonda, San Martín, Aruba y Navassa. Exceptuado el caso de la Redonda, el ácido fosfórico de estos fosfatos está combinado en varias proporciones con el metal calcio, mientras que el mineral de la Redonda es un fosfato de alúmina. Generalmente, los fosfatos minerales forman rocas muy duras y es preciso molerlas previamente á su empleo; pero como son en su mayor parte insolubles y, por consiguiente, de difícil absorción por las plantas, es igualmente más expedito y más provechoso disolverlos en ácido sulfúrico.

Fosfatos minerales de las Antillas.

Superfosfatos.—El descubrimiento del modo de hacer soluble el fosfato de calcio insoluble contenido en los huesos y minerales ha sido de inmenso provecho para la agricultura científica. El fosfato insoluble se compone de tres equivalentes de calcio combinados con ácido fosfórico, por cuya razón se llama fosfato *tri-básico* ó *tri-cálcico.* Esta composición puede representarse de esta manera:

Química de los fosfatos.

$$\text{ácido fosfórico} \begin{cases} \text{calcio} \\ \text{calcio} \\ \text{calcio} \end{cases}$$

Si los huesos se amontonan sencillamente y se entierran en el suelo, el fosfato tri-básico se trasforma después de algún tiempo en fosfato bi-básico, ligeramente soluble por la acción del ácido carbónico y del agua. Tenemos entonces:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Acido fosfórico} \begin{cases} \text{calcio} \\ \text{calcio} \\ \text{calcio} \end{cases} \\ \text{Acido carbónico} \\ \text{Agua} \end{array}\right\} \text{trasformados en} \left\{\begin{array}{l} \text{Acido fosfórico} \begin{cases} \text{calcio} \\ \text{agua} \\ \text{calcio} \end{cases} \\ \text{Acido carbónico y calcio} \\ \text{(ó carbonato de calcio)} \end{array}\right.$$

Pero cuando se riega un fosfato tri-básico con ácido sulfúrico resultan dos nuevas combinaciones; á

Digitized by Google

saber: un *fosfato monobásico*, perfectamente soluble, y un *sutfato de calcio* (llamado yeso). La reacción que se produce se comprenderá fácilmente por medio de la ecuación siguiente:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Acido fosfórico}\left\{\begin{array}{l}\text{calcio}\\\text{calcio}\\\text{calcio}\end{array}\right.\\\text{Acido sulfúrico}\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}\text{Acido fosfórico}\left\{\begin{array}{l}\text{agua}\\\text{calcio}\\\text{agua}\end{array}\right.\\\text{Sulfato de calcio}\end{array}\right.$$

De este fosfato monobásico y soluble se dice que es un *superfosfato*, porque la proporción del ácido fosfórico con relación á la cal es mayor que en los demás fosfatos.

Fosfatos reducidos.—Los superfosfatos son muy solubles y eso no conviene para ciertos suelos; por la facilidad con que son lavados por las lluvias; además, son demasiado ácidos y no son buenos para las plantas hasta no haberse modificado por la acción de los demás elementos contenidos en las tierras. Si éstas son calcáreas, la cal es la que mejora inmediatamente los superfosfatos, reduciendo su acidez y trasformándolos en fosfatos bi-básicos, que son más adecuados para la vegetación. Pero en los terrenos escasos de cal, tales modificaciones no pueden efectuarse, en cuyo caso los químicos agrícolas prefieren el empleo de *fosfatos reducidos*, esto es, de fosfatos bi-básicos de calcio, preparados de antemano.

Se objetan los superfosfatos.

Los fosfatos bi-básicos convienen mejor para el suelo.

Escorias de Tomás Gilchrist.—En los últimos años se ha preparado un valioso abono fosfatado con *escorias*, residuo, otras veces inutilizado, de la purificación del hierro en galápagos. Estas escorias se presentan bajo la forma de materia negra, porosa, y se recogen con abundancia en la superficie del hierro derretido. Contienen una fuerte proporción de fosfato de cal, hierro metálico y sus óxidos, sílice, magnesia y óxido de magnesio. El abono llamado comunmente "polvo fosfatado de Tomás" se prepa-

Composición de las escorias.

Digitized by Google

ra separando el hierro metálico de la escoria, y reduciendo el resto de la masa á polvo impalpable, el cual se riega sobre el suelo del mismo modo que los demás abonos. Se ha empleado con éxito en las plantaciones de caña de la Guayana Británica y de otras partes; mas por contener siempre una fuerte proporción de hierro, no se considera adecuado para las tierras ferruginosas.

Valioso abono para los suelos que no contienen mucho hierro.

ABONOS CALCÁREOS.—La cal es un constituyente importante de todas las plantas, y, aunque abunda en la mayor parte de las tierras, no deja de faltar casi por completo en algunas de ellas. Existen también ciertos suelos, como las arcillas compactas y pesadas, sobre los cuales la aplicación de la cal produce excelentes efectos, tanto químicos como mecánicos. Procura la solubilidad de ciertos constituyentes de suyo insolubles, y hace más calientes ciertas arcillas frías y pesadas, á la par que facilita su penetración por el aire y el agua y activa su descomposición. La cal se aplica en su forma ordinaria, esto es, *viva*, ó en su estado *crudo* de caliza ó greda, marga ó conchas, que son todas carbonatos de calcio, ó, en fin, en forma de yeso ó sulfato de calcio.

La cal obra química y mecánicamente sobre el suelo.

Cuando el coral, las conchas ó la caliza son calentados en un horno, el ácido carbónico se desprende, dejando como residuo la *cal viva*. Esta, regada con agua fría, se hincha á la vez que desarrolla mucho calor, y luego se convierte en un polvo finísimo cuyo volumen es muy superior al de la masa primitiva. Este polvo se llama *cal apagada* ó *muerta* y no posee ya las propiedades cáusticas de la cal viva. Ambas formas se usan como abono, pero se reserva el uso de la última para terrenos que contienen ácidos vegetales nocivos; estos se neutralizan, efectuando útiles combinaciones. La greda, las conchas ma-

Cal apagada.

Digitized by Google

chacadas, la caliza y también las tierras margosas y calcáreas se usan para abonar los suelos faltos de cal. Todos estos abonos han de mantenerse cerca de la superficie, puesto que la cal tiende naturalmente á hundirse hasta llegar fuera del alcance de las raíces.

La cal se riega en la superficie del suelo.

El *yeso* ó sulfato de cal se usa muy á menudo como abono. Es uno de los ingredientes de todos los superfosfatos, por cuya razón los abonos superfosfáticos merecen hasta cierto punto entrar todos en la categoría de los abonos calcáreos. El yeso se compone de calcio, de ácido carbónico y de agua y se encuentra en estado nativo en muchas partes del globo. Despojado de su agua, forma el muy conocido *yeso blanco* ó *yeso de París*. Antiguamente el yeso se mezclaba con el estiércol y se regaba en el piso de los establos, en la creencia de que fija el amoníaco; pero hoy día se aplica directamente al suelo y surte efectos especialmente benéficos como abono para las papas.

Usos del yeso.

Abonos potásicos.—La potasa también figura en buena proporción entre los constituyentes orgánicos de las plantas, así como lo demuestra su abundancia en las cenizas. Casi nunca escasea en el suelo y solamente después de excesivas y repetidas cosechas se hace necesario compensar su agotamiento por medio de un abono potásico. Como ella forma una parte importante del volumen de casi todas las plantas, vuelve al suelo por la descomposición de las malas yerbas y de las hojas de los árboles y matorrales. Una de las principales causas del gran valor de los abonos generales, consiste precisamente en que la potasa es uno de sus principales componentes. Antiguamente los abonos potásicos se aplicaban en forma de cenizas de leña; pero en la actualidad se explotan, para utilizarlas en la agricultura, las sales de potasa conocidas con el nombre de *cainita*, las cuale

Importancia de los abonos potásicos.

Digitized by Google

forman depósitos inmensos en ciertas partes de Alemania. Además de las mencionadas sales, la cainita contiene sal de magnesia y de soda.

Empero, en la mayor parte de nuestras tierras los abonos potásicos no son indispensables, puesto que la potasa, además de encontrarse siempre en ellas en cantidades prácticamente inagotables, se repone fácilmente por medio de los abundantes detritos vegetales que se encuentran en todas partes. Las cenizas de los troncos derribados, las yerbas podridas y los abonos verdes suplen toda la potasa necesaria para el completo desarrollo de nuestras plantas de cultivo, siempre que la misma clase de cosecha no se saque por muchos años consecutivos de un mismo terreno, como sucede á veces con la caña de azúcar, y exceptuando, además, los casos en que se carece por completo de los referidos abonos vegetales.

La SAL DE COCINA se usa á veces como abono, aunque no entra en ninguna de las tres categorías especiales que hemos admitido. Es un compuesto de dos elementos, *cloro* y *sodio*, que se hallan ambos en las cenizas de las plantas. La sal de cocina ó cloruro de sodio se encuentra siempre en la atmósfera de los países marítimos y llega al suelo por medio de la lluvia. No debe aplicarse directamente á plantas delicadas, pues puede suceder que las mate, pero la caña de azúcar y el cocotero la resisten en pequeñas cantidades, sea en forma de sal bruta ó en la de agua de mar. En las plantaciones de caña que se hallan muy distantes del mar, es ventajoso, según se asegura, regar agua salada en los cercos en el acto de sembrar, y en el caso de cocoteros criados en el interior de las tierras y sujetos á debilitarse, el agua de mar se ha comprobado que es un medio muy eficaz para devolverles su vigor y su fertilidad.

Como se aplica la sal.

Digitized by Google

CAPÍTULO VIII

Rotación de cultivos

Constituyentes activos y durmientes del suelo.

En las anteriores páginas se ha demostrado que solamente una pequeña porción del suelo es soluble en el agua y que esta porción soluble es la única de que las plantas pueden aprovecharse para su alimentación. Pero una parte mucho más considerable del suelo se encuentra en la condición durmiente y se va paulatinamente trasformando en elementos activos, esto es, útiles para la alimentación de aquéllas, por la acción del agua y del aire. Sin embargo, cuando muchas cosechas de la misma clase se sacan una tras otra del suelo, la alteración de los constituyentes durmientes no se efectúa de una manera suficientemente rápida para compensar el agotamiento causado en ellas, y las plantas productoras acaban por debilitarse y dejan de fructificar. Es preciso entonces dejar que la tierra descanse ó que quede por algún tiempo en *barbecho*, con el objeto de que sus principios latentes puedan volverse activos y restituirse á aquélla su primera fertilidad. Sin embargo, si es poco el terreno de que uno dispone, la pérdida de una ó más cosechas puede llegar á ser una cuestión muy seria, y, con el objeto de evitar esto, los agricultores se han valido de varios medios, uno de los cuales es el abonamiento. Pero los abonos necesitan gastos fuertes y no es siempre posible conseguirlos, de modo que á menudo resulta

Feracidad devuelta por medio del barbecho.

Digitized by Google

preciso aplicar un segundo método, el llamado de *rotación de cultivos*, el cual da por lo general muy buenos resultados.

Las diversas plantas requieren alimentos en diversas proporciones.

Las cenizas de las varias especies de plantas difieren en su composición y de ahí se deduce que el alimento requerido por unas y otras difiere de la misma manera. Algunas plantas necesitan mucha potasa y ácido fosfórico, otras consumen sílice y exigen menos de los dos primeros ingredientes; otras todavía piden especialmente cal y magnesia y corta cantidad de los demás elementos inorgánicos. Por ejemplo, los rábanos extraen del suelo cinco veces más potasa que el trigo; la cebada, por su parte, exige veintiséis veces más sílice que el trigo; y el trébol requiere ocho veces más cal y magnesia que el trigo y la sexta parte solamente de lo que éste consume en sílice. Por consiguiente, si se cultivan rábanos durante un año en un terreno, y en cada uno de los tres años siguientes cebada, trébol y trigo en sucesión, se encuentra que el producto del terreno en los cuatro años es mayor, con menos perjuicio para el suelo que si éste hubiere dado cosechas de una sola especie durante el referido tiempo. Este es el sistema generalmente seguido en Norfolk, Inglaterra, por cuya razón es conocido como *sistema de rotación de Norfolk*. En algunas partes del globo el suelo es en tal extremo hondo y rico que con un laboreo adecuado las mismas plantas pueden cultivarse durante muchos años consecutivos sin que siquiera haga falta el abono; pero aun para esas feraces tierras llega el momento de la aniquilación y ciertas partes de los Estados Unidos, renombradas en un tiempo por su extraordinaria fertilidad, han sido casi arruinadas por la uniformidad de su cultivo.

Sistema de Norfolk.

El principio del sistema de rotación es que dos cosechas de una misma clase no deberán nunca sa-

Digitized by Google

carse consecutivamente de un mismo terreno, sino que deben estar separadas por otra cosecha de composición diferente. La costumbre de cultivar, por ejemplo, maíz, año tras año, en el mismo campo, es del todo deplorable, mientras que sembrando tiquisques ó ñames en el primer año, maíz en el segundo, patatas dulces (camotes) en el tercero é higuerilla ó algo parecido en el cuarto, se establecería una muy buena rotación. Desgraciadamente, en nuestros países el sistema de rotación de los cultivos ha llamado muy poco la atención, al revés de lo que sucede en Europa y en América del Norte, y es, por consiguiente, imposible formular reglas precisas que sirvan de norma para los agricultores. Pero cada uno puede hacer experimentos por su propia cuenta, destinando para este objeto una pequeña porción—una área, poco más ó menos—de sus terrenos. El buen cultivador está siempre experimentando en una ú otra dirección, con el objeto, por ejemplo, de averiguar prácticamente el valor de un abono ó ensayar algún sistema de rotación, pues solamente por medio de experimentos, conducidos por hombres de ciencia ó por hombres prácticos, ha llegado la agricultura á ser lo que es hoy día. En los trópicos queda todavía mucho por comprobar y descubrir y todo agricultor, por humilde que sea su posición, es capaz de algo en este sentido, para su propio beneficio, el de sus vecinos y tal vez para el bien de toda la humanidad. Algunos de los descubrimientos científicos más maravillosos que se han hecho en el trascurso de los tiempos han sido obra de humildes obreros, sin que éstos hayan necesitado auxilios ni aparatos complicados.

Sistema de rotación sugerido para la América tropical.

Importancia de los experimentos,

Progresos indispensables en los trópicos.

Un efecto importante de la rotación es el descanso alternado de las varias capas del suelo. Por ejemplo, el maíz hunde sus raíces profundamente y saca gran parte del alimento del subsuelo; las papas y

Descanso alternativo de las varias capas del suelo.

Digitized by Google

los tiquisques, por otra parte, se nutren del suelo superficial y aprovechan los materiales no utilizados por el anterior.

Efecto mecánico sobre el suelo.

De dos modos distintos la rotación ejerce también un excelente efecto mecánico sobre el suelo. Primeramente, al preparar éste cada año para la siembra, se le expone al aire, cuyo oxígeno obra sobre los constituyentes durmientes trasformándolos con provecho en elementos solubles y activos. En seguida, las raíces de las cosechas anteriores se pudren en el suelo y dejan conductos por los cuales el aire y el agua penetran en todas direcciones; esta porosidad del suelo permite, pues, al primero llegar hasta las capas más profundas, en las que ejerce entonces su acción con la misma facilidad que en la superficie.

La rotación previene las enfermedades.

Además de todas estas ventajas, un sistema racional de rotación impide la propagación de las enfermedades y aleja los insectos destructores que atacan con especialidad á ciertas plantas. Cuando á la especie á que se aficionan sigue otra que no les conviene, perecen por falta de alimento, y así desaparecen. Lo mismo puede decirse de las enfermedades de origen vegetal, que se presentan ordinariamente bajo la forma de plantas microscópicas de la clase de los mohos ú hongos. Se ha notado como un hecho general que las plantas cultivadas por muchos años en un mismo suelo están más expuestas á los daños de los insectos y de las enfermedades. En la naturaleza, muchas especies de plantas crecen siempre juntas en el mismo terreno, y no es prudente desviarse hasta el último extremo de esta ley natural, por temor á las desastrosas consecuencias que puede traer consigo tal procedimiento.

Digitized by Google

CAPITULO IX

Desagües

En las anteriores páginas se ha demostrado que las lluvias, aparte de su acción como disolvente sobre las sustancias solubles del suelo, tiene objetos notablemente benéficos bajo otros conceptos. Primeramente, lava el ácido carbónico, el amoníaco y el ácido nítrico de la atmósfera y los lleva á las raíces de las plantas. En seguida, el paso de la lluvia por el suelo produce un llamamiento del aire, el cual viene á llenar los vacíos que deja la primera al bajar al subsuelo. Un suelo poroso presenta entre sus partículas pequeños espacios y canalículos, de modo que la masa no es propiamente sólida, sino que la infinidad de fragmentos que la forman se tocan en ciertos puntos solamente, dejando aquellos espacios abiertos. Ahora, cuando el suelo está seco, estos espacios los ocupa el aire, al paso que cuando llueve, se llenan con agua. Pero como el agua baja poco á poco hacia las capas profundas, el aire fresco entra de nuevo por la superficie y vuelve á ocupar los espacios vacíos, que no pueden permanecer sin nada adentro. Esto explica lo que se entiende por *porosidad* del suelo, y demuestra cuán ventajoso es para el agricultor trasformar un terreno compacto, duro é impermeable, en otro que sea bien poroso, por medio de un laboreo conveniente y la adición de materiales adecuados para producir este cambio.

Efectos de la lluvia.

El suelo no es macizo.

Suelo poroso.

Digitized by Google

Otra propiedad física del suelo se conoce con el nombre de *capilaridad* y se ha mencionado ya en el capítulo III. La capilaridad ó *atracción capilar* debe su origen á la misma causa que la porosidad; pero, en el caso de la primera, las partículas del suelo son más menudas y más unidas y cada una de ellas está envuelta en una delgada capa de agua que contiene en disolución varias sustancias útiles para el alimento de las plantas. La atracción capilar se demuestra fácilmente tomando dos hojas de vidrio y aplicándolas una contra otra, de modo que el contacto sea casi completo. Si se hunden así juntas en el agua, ésta se elevará á alguna distancia por el angosto espacio que las separa. A este fenómeno de la capilaridad se debe que un suelo no se seque nunca completamente, aun en las condiciones más favorables para ello, sino que conserva siempre una parte de agua en beneficio de la vegetación.

Las partículas menudas del suelo están envueltas en una capa de agua.

Cuando la lluvia, al caer sobre el suelo, se hunde en él sin dejarlo empapado ó saturado de humedad, el terreno tiene un desagüe natural. Pero en algunos casos existen obstáculos que impiden la salida del agua: ésta permanece entonces en el suelo superficial, impidiendo la entrada del aire, estorbando así la trasformación de los elementos latentes en elementos activos, haciendo, en fin, que, después de cierto tiempo, el suelo se halle saturado de ácidos vegetales que causan la descomposición de las raíces en perjuicio de la planta. Se explica de diferentes modos por qué un suelo húmedo es al mismo tiempo frío. Primero, el agua es más fría que el aire ambiente, y la presencia de la primera impide que el segundo penetre en el suelo y lo caliente. En seguida, el suelo se enfría á consecuencia de la evaporación del agua. Es un hecho conocido que un poco de agua abandonada en un plato expuesto al ai-

Desagüe natural.

Suelos ácidos.

Suelos fríos.

Digitized by Google

La evaporación consume mucho calórico.

re se convierte gradualmente en vapor, ó—como usualmente se dice—se seca. Pero para pasar del estado líquido al de vapor, el agua consume mucho calórico, el cual toma de su ambiente. Este es el principio en que se fundan los vasos refrigerantes, porrones ó alcázares, los cuales se hacen con una losa porosa y no esmaltada, de manera que el agua resuma continuamente á través de las paredes del vaso; éstas se enfrían por la evaporación que se efectúa sin cesar en su superficie, y lo mismo sucede en el agua contenida en el porrón, cuya temperatura es siempre muy inferior á la del aire ambiente. Lo mismo sucede en el suelo impregnado de humedad, y uno de los objetos del desagüe es alejar el agua en exceso, para hacer que aquél sea más caliente y más poroso. Esto, con la remoción de la acidez, que también resulta del exceso de humedad, contribuye en alto grado al aumento de la feracidad de las tierras de labranza.

El desagüe aumenta la fertilidad del suelo.

Como en Costa Rica la mayor parte de los terrenos son muy accidentados, pueden desaguarse fácilmente abriendo zanjas de suficiente capacidad, por las cuales el sobrante de las aguas corre hacia las partes más bajas de la finca ó al arroyo más próximo. Las dimensiones de la arteria principal dependerán de la naturaleza del terreno, de su exposición y de la abundancia de las aguas; pero no deberá tener por lo general menos de 1^m hasta $1{,}20^m$ de profundidad, pues las raíces de varias plantas cultivadas penetran muy adentro en el suelo y sufren mucho con una dilatada permanencia en agua estancada.

Un método más costoso es el de los desagües cubiertos, que se hacen del modo siguiente: se excava una zanja de suficiente ancho en su parte superior, pero cuyo fondo, bien igual y gradualmente inclinado, debe tener solamente el ancho indispensable para que no se obstruya fácilmente. En este fondo

Tubos y tejas de desagües.

Digitized by Google

se colocan los tubos de desagüe, los que pueden reponerse con tejas de cumbrera de las que más generalmente se usan en este país para techumbre. Estas últimas forman una especie de arco que soporta la tierra con que se llena la zanja y deja un canal por el cual corren libremente las aguas. Pero antes de rellenar con tierra, las tejas ó los tubos se cubren con una capa de cascajo, ó, á falta de éste, con malezas, paja ó bagazo. El barro sacado de la zanja no debe emplearse en el relleno, que se hace exclusivamente con tierra de la superficie. La desembocadura del desagüe ha de mantenerse descuajada, y si así se hace, es difícil que el canal se obstruya. Otro método consiste en llenar la zanja con piedras, casi hasta la superficie, colocando las más grandes en el fondo y las menudas encima.

El orificio de los desagües se ha de mantener abierto.

Naturalmente, al hacer desagües, lo mismo que cuando se trata de otras operaciones agrícolas, útiles lecciones se deducirán de los experimentos que se hagan. La fertilidad de un terreno puede acrecentarse mucho profundizando los desagües existentes ó abriendo nuevas ramificaciones; pero es menester guardarse también de desecar demasiado el suelo. El objeto de los desagües no es secar por completo el terreno, sino prevenir el estancamiento del agua, haciendo que filtre lentamente por las capas sucesivas, dejando en ellas una humedad moderada. En los terrenos livianos y porosos, las operaciones de desagüe no deben llevarse al mismo extremo que en los que son pesados y arcillosos: la porosidad del suelo y su capacidad para la humedad son para una persona inteligente los mejores indicadores del incremento que se ha de dar á esas operaciones.

El suelo no debe desaguarse en exceso.

Digitized by Google

CAPÍTULO X

Irrigación

Objeto de la irrigación.

El desagüe tiene por objeto remover del suelo el exceso de las aguas. La *irrigación* se propone lo contrario, esto es, proveer de agua los terrenos que no la tienen naturalmente ó en que su aumento puede ser provechoso para la vegetación. Mucho se ha dicho ya acerca de la necesidad del agua para hacer asimilables por la planta las partes solubles del suelo.

Regiones áridas.

Se sabe, por consiguiente, que sin agua las plantas no pueden vivir, y en las regiones privadas de lluvia del Perú, de Bolivia y de Chile, no hay vegetación, *excepto en aquellos lugares adonde se ha traído el agua por medio de la irrigación.*

El agua puede llevarse á un punto dado por medio de canales ó tubos, tomándola en los ríos, lagos ó estanques, así como también puede sacarse de los pozos por medio de bombas y regarse en el suelo.

El arte de la irrigación abraza dos particularidades esenciales: proporcionar el agua necesaria á las plantas en vía de crecimiento y, á un mismo tiempo, impedir que la cantidad del líquido sea excesiva y ahogue el suelo. Entonces, al abrir canales y zanjas para traer agua con el objeto de humedecer un terreno, debe también cuidarse uno de abrir también desagües para alejar el exceso de ellas que atraviese el terreno sin ser inmediatamente absorbido.

Digitized by Google

En algunos casos, el agua corre simplemente en zanjas y el suelo se humedece por *percolación*, esto es, por la penetración del líquido en los poros de aquél. Otro sistema consiste en hacer una serie de zanjas transversales con relación á la pendiente del terreno: el agua llega á la zanja superior, la llena y corre por la superficie á juntarse en la segunda zanja; ésta se llena á su vez y el exceso pasa á la tercera y así sucesivamente, hasta que desde la última zanja corre por un canal á propósito que la conduce á un río ó á los bajíos más próximos. Este método de irrigación se llama de *aguas perdidas*. En algunos países, donde ríos muy grandes atraviesan llanuras bajas, como en el caso del Nilo en el Egipto y del Ganges en la India, el río en sus crecientes se desparrama sobre los cultivos de sus riberas y deposita en ellos el lodo que acarrea; este lodo aumenta prodigiosamente la fertilidad del suelo. El número de metros que expresa la mayor elevación del río por cima de su nivel más bajo indica la mayor ó menor abundancia de las cosechas en el Egipto. Un Nilo bajo significa carestía y miseria en el pueblo, mientras que un Nilo muy crecido promete ricas mieses y prosperidad general. Lo mismo sucede en la India: un Ganges seco significa á veces hambres terribles en las regiones que no alcanza á regar; los grandes trabajos de irrigación llevados á cabo por el Gobierno de la India han prevenido en muchos casos la repetición de tales desastres y han trasformado distritos pobres, con sus poblaciones enfermizas y miserables, en tierras admirablemente cultivadas y pobladas por agricultores sanos y prósperos.

Es preciso deshacerse del sobrante de las aguas.

Zanjas de irrigación.

Irrigación natural por las crecientes de los ríos.

La subida del Nilo.

Trabajos de irrigación en la India.

Sus benéficos efectos.

Digitized by Google

CAPÍTULO XI

Operaciones de labranza

Si se dejara el suelo sin ninguna preparación, las capas superficiales se volverían duras y compactas, al extremo de que las semillas no podrían germinar: las raíces delicadas de los almácigos jóvenes no lograrían tampoco penetrar en la tierra maciza y todos perecerían. Las operaciones de labranza, que consisten en realidad en romper y revolver el suelo, previenen estos graves inconvenientes, haciendo la tierra floja y friable, de modo que las semillas germinen sin dificultad y que las raíces tiernas penetren sin obstáculos. Además, el laboreo tiene otros efectos. Cuando se ara, excava y revuelve el suelo, éste se halla expuesto á la acción de la atmósfera, á cuyo influjo partes insolubles se vuelven solubles y, por tanto, de utilidad para la alimentación de las plantas. Otro objeto de la misma operación es aumentar la porosidad del suelo y facilitar así mismo la percolación de las aguas. Y, en fin, por el continuo laboreo el agricultor logra deshacerse de las malas yerbas que siempre están prontas á gastar el alimento reservado para las plantas de cultivo. Un suelo bien labrado es, por consiguiente, un suelo limpio, abierto, poroso, mientras que un suelo mal labrado es duro en la superficie y macizo en su interior; se ve lleno de malezas; sus cultivos son raquíticos y las cosechas que produce, pequeñas.

Ventajas de la labranza.

La labranza aumenta los constituyentes solubles.

Vuelve el suelo poroso y causa la destrucción de las malezas.

Buena y mala labranza.

Digitized by Google

Buena y mala labranza.

Cuando después de la lluvia un suelo limpio se vuelve duro en la superficie, es porque ha sido mal labrado, al paso que si el agua lo penetra fácilmente sin formar costras, esta es señal de un laboreo bien practicado. Cuanto más hondo se labra el suelo tanto mejor es para las plantas que crecen en él, pues mientras más hondo penetra la atmósfera, más completamente aparece su acción y mayor cantidad de alimentos prepara para los vegetales. Esto explica las ventajas que se derivan de un buen laboreo del subsuelo y también de la excavación del terreno, tal como sucede al hacer los hoyos para la siembra del cacaotero, del cafeto y de otras plantas que se colocan á larga distancia unas de otras.

La que alcanza mayor profundidad es la mejor.

El subsuelo debe revolverse.

Operaciones por manos ó por máquinas.

Las operaciones de labranza son de dos clases, á saber, las que se practican por *peones* provistos de utensilios manuales y las que se llevan á cabo con máquinas movidas por medio de caballos, bueyes ó vapor.

Los utensilios de agricultura manual son: 1º el *machete*, 2º el *rastrillo*, 3º el *azadón*, 4º la *azada*, 5º la *horca*, 6º la *horca de estiércol*, 7º el *sacho*, y 8º la *macana*.

El MACHETE es un cuchillo de hoja más ó menos larga y ancha, con un puño corto. Es uno de los instrumentos más útiles para el agricultor de los trópicos, pues sirve para cortar las breñas, talar los árboles y hacer una especie de *raspa* ó desyerba, muy conveniente en las laderas expuestas á lavarse por la acción de las fuertes lluvias, y que consiste en cortar de raíz las malezas sin mover mucho el suelo. A falta de otro instrumento, el machete se usa también para abrir hoyos pequeños y hacer una infinidad de otros trabajos corrientes. En su forma más angosta, se conoce entre los centroamericanos con el nombre de *cuchillo* ó *cutacha* y es el compañero obligado de todo hombre del campo.

Utilidad del cuchillo ó machete.

Digitized by Google

El RASTRILLO es una lámina de hierro angosta en que dientes del mismo metal están insertos como los de un peine; esta lámina está fija en un mango de madera largo, formando un ángulo recto con la hilera de los dientes. Hay rastrillos de varios tamaños, y se usan para reunir y recoger las malezas y los escombros y para desmenuzar el suelo después de labrado.

El AZADÓN es un utensilio muy usado por los agricultores de las Indias Occidentales. Varía á la vez en tamaño y en forma; pero el tipo más usado es una hoja de hierro de 18 centímetros de largo por unos 15 de ancho, afilado en su margen cortante y fijo en un mango de unos 120 centímetros de largo con el cual forma un ángulo ligeramente agudo. Se emplea para excavar y remover el suelo y para amontonar la tierra en la raíz de las plantas. Un hombre fuerte puede hacer con el azadón mucho trabajo en el trascurso de un día y en los lugares en donde no puede emplearse el arado aquél es un instrumento muy provechoso para la labranza del suelo.

Utilidad del azadón.

La AZADA es una hoja de hierro fija en un mango derecho, de un metro de largo, poco más ó menos. De la parte superior de la hoja, cerca del punto de inserción del mango, se desprende un apéndice angosto, del mismo metal, el cual se usa para hundir la azada en el suelo con el peso del pié. La azada se emplea muy poco entre nosotros, á pesar de ser un utensilio de mucho valor, por cuyo medio se consigue trabajo mejor que el del mismo arado; efectivamente, remueve el suelo hasta una profundidad de 25 á 30 centímetros y la palada de tierra que se arroja con ella se vuelve del lado contrario, dejando en la superficie lo que se hallaba en el fondo. Sustituiría con muchas ventajas á la *pala*, que sirve casi únicamente para raspar la superficie, sin alcanzar las capas

La azada hace mejor trabajo que el arado.

Digitized by Google

hondas y con gran perjuicio de las raicecillas, que buscan sus alimentos cerca de la primera.

La HORCA se parece un poco á la azada, con la diferencia de que, en lugar de una hoja, tiene de tres hasta cinco largas puntas de hierro, de dos á tres centímetros de ancho y llamadas *dientes*. Muchas personas la prefieren á la azada para los trabajos de excavación, por ser de más fácil manejo, dividir mejor la tierra y herir y cortar menos las raíces. La horca se emplea también para manejar el estiércol y las hojas muertas y su lugar está indicado entre los utensilios de toda especie de labranza.

La preferible á la azada.

La HORCA DE ESTIÉRCOL se parece á la precedente, sólo que sus dientes, de dos á seis, son más delgados, redondos y encorvados. Es el único utensilio que se maneja con facilidad para cargar, revolver, mezclar y regar los abonos de establo y otros parecidos. Como es liviana, sin dejar de ser fuerte, no cansa la mano y sus dientes agudos y delgados penetran el estiércol macizo sin que se necesite mucho esfuerzo.

Utilidad de la horca de estiércol.

El SACHO es una pieza de hierro, fuerte, ligeramente arqueada, terminada por dos puntas de acero, y fija por su parte mediana en un sólido mango de madera, de tal modo que la concavidad queda del lado de este último. Una de las extremidades del sacho es usualmente puntiaguda, en tanto que la otra es ancha y cortante y sirve como una hacha. El mango ha de ser de madera fuerte, aunque algo flexible, pues de lo contrario está expuesto á romperse á menudo. El sacho es una doble palanca de mucha fuerza y se usa para romper los suelos macizos y cortar las raíces de los árboles; es así indispensable para hacer hoyos, rellenos y nivelaciones.

El mango ha de ser de madera fuerte.

El zacho es una doble palanca.

La MACANA es un utensilio muy útil para hacer los hoyos en la siembra del cafeto, del cacaotero,

Digitized by Google

La macana muy adecuada para hacer hoyos.

del limonero, del naranjo y otros almácigos. Es un cincel ancho, fuerte y pesado, fijo en un mango derecho, como de $1,\frac{m}{40}$ de largo. Se emplea también para hacer hoyos hondos y estrechos cuando el azadón y el sacho no pueden manejarse par falta de espacio.

Las principales máquinas agrícolas que se manejan por medio de bueyes y caballos son los *arados*, los *cultivadores*, los *rastros* y los *rodillos*. Hacen los mismos trabajos, poco más ó menos, que los instrumentos manuales; pero como operan con mayor celeridad y menos gasto, se les da la preferencia en las grandes empresas agrícolas.

El ARADO sirve, como el machete y la azada, para revolver la capa superficial del suelo. Consiste principalmente en una hoja de hierro encorvada, llamada *orejera*, que remata en una larga punta de acero, la *reja*, y está arreglada de tal modo que puede marchar por el terreno, arrastrada por bueyes ó caballos, y guiada por un solo hombre, el cual se agarra de los cuernos que se encuentran en la parte posterior de la máquina. Adelante de la orejera se halla el *cultro*, fierro semejante á un cuchillo largo y fuerte, que corta la tierra y abre paso á la reja. Esta levanta una especie de hoja ó tabla de tierra, que la orejera hace á un lado, enterrando las malezas y exponiendo al aire y al suelo la capa inferior del suelo. Después de arado, el terreno queda cubierto por lomitas alargadas y surcos paralelos que aumentan considerablemente la superficie expuesta á la acción de la atmósfera. Hay arados construídos con el objeto de profundizar los surcos del arado ordinario, rompiendo el subsuelo, pues se ha averiguado que cuando se labra el suelo superficial repetidas veces á la misma profundidad, el subsuelo se endurece al extremo de que las raíces no pueden penetrarlo. La

Acción del arado.

Lomitas y surcos.

Digitized by Google

superficie de la capa maciza se llama *plan del arado* y su rompimiento es lo que se busca al emplear el arado de subsuelo. El plan del arado.

El CULTIVADOR ó ESTIRPADOR es una máquina del tipo del rastrillo. Consiste en un marco bien fuerte, en el que se hallan implantados muchos dientes de hierro puntiagudos y dirigidos oblicuamente á izquierda y derecha. Se usa para desmenuzar el suelo después de arado, con el objeto de aumentar la superficie expuesta á la acción del aire, y también con el de arrancar las malezas medio desenterradas por el arado.

El RASTRO puede variar mucho en su forma; pero es también una mera extensión del rastrillo. Se emplea igualmente para romper y revolver los terrenos, con el objeto de poner al alcance del aire y del sol hasta las menores partículas. Se usan también rastros más livianos y hechos con enrejado para enterrar las semillas después de sembradas, en tanto que otros sirven para quitar las malas yerbas aflojadas ya por el arado ó el estirpador.

Como lo indica su nombre, el RODILLO se emplea para aplanar el terreno, sobre cuya superficie se hace rodar. Una clase de rodillo llamado *rompe-terrones* lleva dientes fuertes que deshacen fácilmente los terrones que encuentran á su paso; otros rodillos más livianos aún se usan para enterrar las semillas y para impedir el exceso de evaporación del suelo, haciendo más compacta la superficie.

Digitized by Google

CAPÍTULO XII

La poda

Es indispensable conocer los principios de la poda.

Es indispensable para los agricultores de las regiones tropicales adquirir conocimientos generales acerca de la poda, porque ellos les permitirán mejorar sus árboles y aumentar sus productos. Cuando se corta una rama de un árbol cualquiera, la mayor parte de la savia que hubiera servido para su alimentación se distribuye en las ramas restantes, principalmente en las más próximas á la rama cortada. Además, al remover los miembros inútiles ó, en otros términos, al despojar el árbol, las demás partes quedan expuestas al aire y á la luz, y, por consiguiente, se facilita la asimilación de los alimentos que la planta toma de la atmósfera. El efecto de la poda no se nota siempre inmediatamente, pues algunas veces el único resultado directo es el aumento de la savia en las ramas, y la influencia de esta operación sobre la producción no se hace sentir sino hasta la siguiente estación de cosecha.

Efectos de la poda.

La poda produce un exceso de desarrollo.

Pero la monda de una parte de la planta, sea de las ramas, sea de las flores ó de los frutos, es seguida siempre, despues de un tiempo más ó menos dilatado, por un exceso de desarrollo. Si, por ejemplo, se le quitan todas las primeras flores á un cacaotero nuevo, como siempre debería hacerse, la próxima cosecha resulta beneficiada. Si, de igual manera, se le arrancan

Digitized by Google

las primeras frutas á un naranjo, nuevas flores reventarán, y la cosecha, aunque muy atrasada, será de mejores condiciones. Esto es de suma importancia para los agricultores de las partes de Centro-América que exportan naranjas, pues éstas alcanzan precios mucho mayores en ciertas estaciones que en otras, y, mediante la remoción de las frutas celes ó mediante la poda de las ramas fructíferas, el tiempo de la cosecha se altera casi al antojo del productor.

La observación es necesaria.

Si la poda tiene por objeto el aumento de la producción, es preciso observar, ante todo, qué parte del árbol ó de la planta trae usualmente las frutas. En algunas especies las produce el leño crecido en la misma estación, en otras es el leño de la estación anterior, y, en fin, hay algunas en que las flores aparecen en ramas viejas y aun en el tronco. En el primer caso será necesario mondar las ramas que no crecen normalmente y que carecen más ó menos completamente de leño nuevo. En el segundo caso se le quita una parte al leño nuevo para hacer que la fuerza vital se concentre en la formación de las flores. En fin, en el último caso, las ramas pequeñas y el leño nuevo innecesarios para el desarrollo general del árbol se sacrificarán sin vacilación. Las ramas viciosas ó *mamones* deberán removerse siempre de los árboles ó arbustos adultos, puesto que absorben mucha parte de la savia de que se aprovecharían las flores y las frutas.

Qué partes de las plantas se han de podar.

Romoción de las ramas mamones.

Una monda hecha toscamente no es poda.

Podar no significa simplemente mondar de tosca manera un árbol con el objeto de reducir su extensión ó cambiar su forma: es una operación muy importante, que no debería emprenderse sin reflexión ni conocimiento de los principios en que se funda. Cuando es preciso remover del todo una rama, debe cortarse ésta cerca del tallo y el corte ha de ser liso: se cuidará especialmente de no dañar la parte de la

Las ramas se han de cortar cerca del tallo.

Digitized by Google

corteza del árbol contigua á aquél, puesto que, con el tiempo, ésta ha de cubrir la herida y formar cicatriz. Si se desgarra ó se raja la corteza, la curación durará más tiempo y el leño correrá el peligro de dañarse, no solamente en el corte, sino en todo el árbol. Con el objeto de precaver el peligro de una dilatada exposición á la intemperie, es bueno pintar la herida con alquitrán ó con otra sustancia semejante, si la rama caída es de algún tamaño. Cuando se cortan ramas pequeñas, se debe hacer la sección oblicuamente, exactamente encima de una yema y formando con la rama un ángulo medio recto. La razón de esta manera de operar es que tan pronto como la yema empieza á desarrollarse, lo que suele no tardar mucho, la curación de la herida se activa con el aumento de vigor que se manifiesta en aquélla. Si, de lo contrario, el corte queda lejos de la yema, toda la parte comprendida entre una y otra se secará y una nueva poda será necesaria para alejar el trozo muerto. También debe uno cuidarse de no podar mientras el árbol esté lleno de savia, para no exponerse á *sangrarlo* completamente. La circulación de la savia no tiene lugar simultáneamente en todas las plantas, ni en la misma especie en climas distintos. Es necesario observar y experimentar mucho, con el objeto de averiguar cuál es el tiempo más favorable para la operación de la poda: una pequeña incisión practicada en el tallo de la planta demuestra si se corre el riesgo de provocar una sangría dañina.

Es preciso pintar la herida.

No deben podarse los árboles cuando están con mucha savia.

Experimentos necesarios.

Digitized by Google

CAPITULO XIII

Escudete é ingerto

En el capítulo V, se ha visto que las plantas se propagan á veces por medio de bulbos, los que no son sino yemas modificadas, y otras veces por medio de estacas ó rampollos. Los bulbos y las estacas se siembran en el suelo y, después de algún tiempo, se desarrollan en plantas independientes, con todos los caracteres del individuo del cual proceden.

Naturaleza del escudete y del ingerto.

El *escudete* y el *ingerto* son prácticamente un sólo procedimiento, idéntico al de la propagación por bulbos y rampollos, con la única diferencia de que los escudos y las yemas se siembran sobre plantas ya arraigadas.

Sus ventajas.

Las ventajas de estas operaciones consisten en que muchas plantas delicadas, los árboles frutales, especialmente, se vuelven más robustas cuando sus ramas crecen sobre *padrones* fuertes—pues padrones se llaman los árboles que reciben el ingerto ó el escudete—y mientras más robustas, dan naturalmente mayores cosechas.

Sus ventajas para propagar ciertas variedades.

Además, algunas plantas de difícil propagación por medio de estacas soportan fácilmente el ingerto, y árboles frutales que á menudo tardan muchísimo en producir sus primeras frutas se vuelven más precoces.

Las semillas no dan siempre buenos árboles.

En el caso del naranjo y de otras especies frutales, los pies nacidos de semillas no producen siempre la misma clase de frutas, á consecuencia de la no trasmisión de ciertos caracteres, y

Digitized by Google

no es raro que las semillas de una muy buena especie de naranjas den árboles que producen frutas de mala clase, de modo que después de muchos cuidados y de una larga espera, el agricultor obtiene un producto que no tiene valor ninguno; mientras que practicando ingertos en la forma más conveniente, la espera se acorta sin perjuicio de los caracteres originales de la especie.

El modo de hacer escudetes.

ESCUDETE—Esta operación consiste simplemente en remover de un árbol una yema con la parte circunvecina de la corteza, y en colocarla en otro árbol de tal manera que se desarrolle en una rama, lo mismo que lo hubiera hecho en su lugar primitivo. Esto se practica del modo siguiente: se separa delicadamente una yema de la rama madre, dejando el peciolo de la hoja y como dos centímetros de corteza al rededor (fig. A). Si la operación está bien hecha, junto con la yema se arranca un pedacito del leño y este pedacito se separa en seguida con un cortaplumas. Entonces, la yema queda lista para ser insertada bajo la corteza del padrón, lo que se efectúa haciendo debajo de una hoja de éste dos incisiones, la una transversal y la otra longitudinal y perpendicular á la primera, de modo que se forme una T de brazo vertical muy alargado (fig. B). Estas incisiones deben dividir la corteza enteramente, pero sin interesar el leño. La corteza se despega con cuidado y la yema se introduce suavemente, hasta que esté en estrecho contacto con el leño y sujeta por los flecos de la incisión (fig. C). Si sobra corteza ésta debe quitarse, haciendo que el escudete llene exactamente el corte hecho en el padrón. Entonces se amarra con una liga de liber, *burío*, ó de hilo de lana, ó con una cinta angosta, de modo que todo quede firme; pero teniendo cuidado de no apretar demasiado. En fin,

Digitized by Google

puede también amarrarse una hoja por encima de la ligadura, para abrigar el escudete contra el exceso de sol ó de humedad, durante los primeros días que siguen á la operación.

Los principios del ingerto.

INGERTO.—Hemos visto que el ingerto es el equivalente de la propagación por medio de rampollos. Un vástago llamado *pimpollo* se quita del árbol madre y se trasplanta sobre el padrón. Hay diferentes maneras de llevar á cabo esta operación y cada método tiene su nombre propio; pero el principio en en que se fundan no varía, y es que el todo ó parte de la corteza del pimpollo debe estar en contacto con la del padrón.

Cómo se ingerta.

El *ingerto inglés* ó *de lengua* es el más usado y se practica desmochando primero el padrón y haciéndole luego un corte oblícuo de 3 á 3,5 cm. de largo, con un diente en su parte superior. En seguida, el pimpollo se recorta de modo que se adapte exactamente sobre el padrón, penetrando en el diente una lengüeta ó apéndice correspondiente (fig. D). Con una fajita de *burío,* se hace cuidadosamente una ligadura y se aplica sobre el todo una capa de cera de ingertar ó de arcilla preparada para conservar la humedad necesaria. El pimpollo debe tener de tres á cuatro yemas, y la inferior de ellas debe estar cerca de la juntura de los cortes. Es ventajoso cortar el padrón cerca de una de sus yemas, por ser la vida siempre más activa en la proximidad de éstas. En fin, debe cuidarse mucho de que la corteza del padrón y la del pimpollo se correspondan exactamente, y, aunque no es necesario, es preferible que aquellos dos sean de igual grueso.

Otros métodos son el *ingerto de mesa* (fig. E) y el *de silla* (fig. F). El modo de cortar el patrón y los pimpollos se deduce fácilmente del examen de los

Digitized by Google

grabados. Naturalmente, deben observarse las mismas precauciones que en el *ingerto inglés*.

Ingerto de los naranjos.

El *ingerto de corona* tiene gran aplicación en el cultivo del naranjo, especialmente cuando se desea implantar naranjos dulces sobre naranjos agrios ya adultos. El tronco del padrón se corta horizontalmente con una sierra fina y se alisa con una cuchilla. Luego se insertan dos ó tres pimpollos entre la corteza y el leño, siendo la penetración más fácil cuando se ha tenido la precaución de hundir primero un cuñito de madera dura, del tamaño y forma del pimpollo, en el lugar que éste ha de ocupar (fig. G).

Ingerto de corteza.

El *ingerto de corteza* se asemeja á la multiplicación por el método de acodaje ó de mugrones. Difiere del ingerto propiamente dicho en que el pimpollo no se segrega hasta no estar bien adherido al padrón. Se considera como el modo de ingertar más seguro y se usa generalmente en las Indias occidentales para multiplicar las mejores clases de mangos. La operación se practica del modo siguiente: se escoge una rama del árbol madre, de diámetro igual, poco más ó menos, al del padrón, que es un almácigo de pocos años; á cada uno de los dos —esto es á la rama y al patrón—se les quita una tira del leño, en una extensión de 6 á 10 centímetros, y luego se amarran uno con otro, herida contra herida, y cuidando de que las cortezas se correspondan. La ligadura se cubre entonces con cera de ingertar. Se acostumbra recortar dientes y lengüetas en las dos superficies de contacto y éstos hacen más íntima la unión; pero esta precaución no es realmente necesaria, aunque sí dificulta movimientos que serían fatales á la soldadura. Una vez que ésta se halla bien segura, la rama se segrega del árbol madre y el padrón se trasplanta á su sitio definitivo.

Ingerto de los mangos.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MANUAL

DE

AGRICULTURA TROPICAL

SEGUNDA PARTE

PRODUCTOS AGRICOLAS

CAPÍTULO I

Introducción

En la primera parte de este libro se han expuesto los principios elementales de la Agricultura, de manera que el estudiante puede desde luego considerarse suficientemente familiarizado con la vida de la planta y sus requisitos y con el modo con que la Naturaleza procura ayudar al hombre á conseguir los frutos de la tierra.

Lo que vamos á considerar ahora es la aplicación de los principios de la agricultura á los varios cultivos que pueden emprenderse en los países tropicales, y para cada planta en particular se harán algunas indicaciones acerca del mejor modo de preparar el producto para el mercado.

Digitized by Google

Un cultivo único es peligroso.

El gran error cometido hasta la fecha por la mayoría de los agricultores de estos países ha consistido en concentrar toda su atención en el cultivo de una sola planta. Si se aplicaran los principios del sistema de rotación, ó si se hicieran en cada lugar de una finca los plantíos que corresponden á la naturaleza del suelo y del clima, se mejoraría mucho ciertamente la situación de su dueño, quien no pondría, como dice el refrán, todos sus huevos en una sola canasta. Difícilmente se encuentra en una finca de Centro América, cualquiera que sea su extensión, un sitio que no sea susceptible de producir mucho más del costo de su labranza, con la condición de que se adapte á la planta que se cultiva en él. Pero los ensayos que se hacen con la mira de sacar cosechas de suelos y climas desfavorables siempre resultan fútiles y ruinosos.

El descuido en las fincas es desastroso.

En cualquier clase de cultivo debe uno precaverse contra todo descuido, pues un agricultor descuidado no merece éxito en sus trabajos, y es probable, por el contrario, que sólo logre un desastre. Por ejemplo, si después de criar con mucho cuidado y considerables gastos un gran número de almácigos de cacao, éstos se siembran sin destreza en un terreno mal preparado, lo más probable es que perezcan en su mayor parte y todo el trabajo hecho al principio está expuesto á perderse por no prestar atención á detalles que personas inexpertas consideran insignificantes. Los que han escrito acerca de agricultura han insistido siempre sobre la necesidad de tener cuidado y previsión en los trabajos que se emprendan: el señor Morris, el ilustrado Director adjunto de los Jardines reales de Kew, en Inglaterra, se expresó una vez del siguiente modo: "Todas las operaciones relacionadas con la agricultura son de carácter tan importante que nunca se les podría dedicar

Digitized by Google

toda la atención y el cuidado que merecen. El buen éxito de una empresa depende del modo de sembrar las plantas y de principiar el plantío, y el que no descuide en esta clase de trabajos los requisitos de rigor en un sentido más amplio podrá considerarse dueño de los elementos esenciales que constituyen al verdadero agricultor."

Un agricultor no es sino un sencillo imitador de la Naturaleza y de sus procedimientos, con el objeto de obtener del suelo abundante rendimiento. La Naturaleza, como hemos visto, emplea medios lentos y cuidadosos, y la operación más insignificante se efectúa con tanta minuciosidad y sabiduría como la más gigantesca, obrando todo de acuerdo con las leyes naturales y produciendo así el mundo admirable en que vivimos. El agricultor que merezca este título debe copiar humildemente la Naturaleza, no sólamente en las indicaciones que ella facilita con referencia al manejo de las plantas, sino también en sus delicados cuanto laboriosos procedimientos.

Digitized by Google

CAPÍTULO II

El Cafeto

Coffea arabica L. *Coffea liberica Hiern.*

Aumento de la producción de café en Centro América.

Año tras año y con rapidez ha ido aumentando la producción del café en la América Central y, hasta la fecha, las plantaciones de estos países han tenido la fortuna de escapar á las pestes epidémicas que tantos daños han causado en otras partes.

Patria del cafeto.

El cafeto de Arabia ó cafeto común es oriundo de las montañas de Abisinia. De allí fué llevado á Arabia y luego á las demás partes de los trópicos. Otra especie menos conocida entre nosotros, el *cafeto de Liberia*, fué descubierto hace pocos años en los bosques de la costa occidental del África y se introdujo en las Antillas y otros lugares, por el conducto, principalmente, de los Jardines reales de Kew, en Inglaterra.

Suelo.—Siendo la raíz del cafeto larga y pivotante, necesita este arbusto un suelo muy hondo. Es esencial también que éste sea bien desaguado y, de preferencia, gredoso, aunque la planta es vigorosa y crece en todas clases de terrenos, excepto en las arci-

El cafeto es planta robusta.

Digitized by Google

llas duras y pesadas y en las arenas escasas de humus. El Dr. Browne, en su *Historia natural de Jamaica* dice del cafeto que crece y prospera en cualesquiera de los terrenos de esa isla y que aun en los lugares más secos rinde con frecuencia abundantes cosechas. Es muy conveniente y exige menos abono, un suelo pedregoso, con tierra honda entre las piedras, puesto que estas mismas piedras, al desmoronarse por la acción del aire, de la lluvia y de otras fuerzas naturales, agregan constantemente nuevos elementos al suelo. Se cree también que las piedras detienen el calor del suelo y calientan los cafetos durante las noches muy frías.

Un suelo pedregoso es adecuado.

CLIMA.—El clima más favorable para el cultivo del cafeto es el de las regiones montañosas de los trópicos, donde la temperatura oscila entre 12° y 27° centígrados. El café de mejor clase se produce entre 700 y 1500 metros de elevación sobre el nivel del mar, aunque este arbusto crece en alturas muy inferiores y hasta muy cerca de las costas. Pero el cafeto de Arabia nunca se da bien en niveles inferiores á 450 metros y se halla muy expuesto á enfermedades parasíticas de todas clases cuando se cultiva en puntos más bajos. En la isla Dominica, en donde este cultivo quedó completamente aniquilado por una terrible enfermedad, casi todas las plantaciones se encontraban en la zona inferior á 450 m., por lo que es de suponerse que el desastre provino en gran parte del clima. Por otra parte, el cafeto de Liberia crece mejor en alturas inferiores á 450 m. y es propiamente un árbol de las bajuras, que puede cultivarse con éxito en los lugares abrigados y casi hasta en la orilla del mar. Un clima muy húmedo no es favorable para el cafeto en general y tampoco le convienen lugares muy expuestos á los vientos, aunque el inconve-

Elevación.

No debe ser inferior á 450 m.

El cafeto de Liberia es árbol de las bajuras.

Evitar lugares muy expuestos á los vientos.

Digitized by Google

niente de estos últimos puede neutralizarse hasta cierto punto con cortinas de árboles (entre nosotros abrigos ó tapavientos), que son necesarios allí donde los huracanes ocurren con alguna frecuencia. Pero no debe dejarse que estos abrigos se extiendan demasiado, puesto que la sombra excesiva sería dañosa para el cafeto. Una poda anual con el cuchillo les dará una buena forma, al paso que las ramas menudas y las hojas enterradas en el suelo proporcionan un excelente abono para la plantación.

Cortinas protectoras.

PROPAGACIÓN.—El cafeto se propaga por medio de semillas y los almácigos pueden criarse en *almacigales* á propósito, ó recogerse en las plantaciones debajo de los arbustos; las semillas regadas germinan muy fácilmente por hallarse en la sombra y encima del suelo húmedo.

Germinación fácil.

ALMACIGALES Ó CRIADEROS.—Escogido un pedazo de terreno bien abrigado, en un lugar fresco ó cerca de una buena vertiente de agua, se ara á fondo y se divide en eras que han de recibir las semillas. Si es posible, el almacigal deberá colocarse cerca de la casa del agricultor, de modo que se le pueda vigilar fácilmente, puesto que requiere constante atención y hasta visitas nocturnas, con el objeto de matar ciertos insectos que cortan los tallitos de las plántulas.

Establecer los almacigales en sitios bien abrigados.

Constante cuidado, necesario.

Cuando no es mucho el almácigo necesario, las semillas pueden criarse en cajas ó macetas llenas de tierra floja y colocadas á alguna altura sobre el suelo, de modo que estén más al alcance del que las cuida. Así hay menos peligro de perder las plántulas por los estragos que en ellas suelen hacer los gusanos, orugas y otros insectos voraces que destruyen á veces las hojas tiernas y hasta los tallos.

Almácigos criados en cajas ó macetas.

Digitized by Google

Las eras no deben ser muy anchas; deben abonarse bien, si el suelo es de suyo pobre y agotado; la tierra debe labrarse con cuidado y pulverizarse y todas las raíces y piedras han de alejarse. Si el terreno es de arcilla compacta, debe mezclarse con arena ó polvo de hulla, pues las delicadas raicecillas no pueden penetrar fácilmente en un suelo que no sea bien flojo.

Los semilleros deben abonarse.

El suelo debe estar bien flojo.

Las semillas destinadas al semillero han de ser frescas. Despojadas de su pulpa, se colocan en el suelo, el lado plano hacia abajo, á una profundidad de unos 2,5 cm. y á una distancia de 4 cm.— Algunas veces es ventajoso cubrir la era con una capa delgada de carbón pulverizado, el cual estorba el crecimiento de las malezas y ayuda á conservar la humedad. Si el tiempo es favorable, las semillas germinan en seis semanas, poco más ó menos, y los almácigos estarán listos para la siembra á los ocho ó diez meses. En caso de sequía, los semilleros deben regarse á fondo y con frecuencia. Las eras deben desyerbarse á menudo, antes que las malezas hayan crecido mucho, pues, de lo contrario, hay peligro de arrancar con ellas las plantitas de cafeto. Un almacigal de reserva servirá para reponer los vacíos que, por una razón ó por otra, ocurren siempre en los nuevos plantíos. Para esta reserva se alistan eras como para el semillero ordinario, en las que los almácigos se resiembran á una distancia de 20 á 30 cm.— De este modo siguen creciendo al mismo paso que los de la plantación y los vacíos de ésta pueden llenarse con arbolitos iguales á los demás.

Las semillas para el semillero han de ser frescas.

La germinación se efectúa en seis semanas.

Desyerbas frecuentes.

Almacigal de reserva.

Cuando se siembra cafeto en pequeña escala, un método excelente consiste en resembrar los almácigos en macetas de bambú, que se conservan al principio en un lugar húmedo y sombroso; más tarde se ponen al sol y luego á la intemderie, con el objeto de que se robustezcan.

Digitized by Google

MACETAS DE BAMBÚ.—Como un gran número de las plantas cultivadas en los trópicos se crían con ventaja en macetas de bambú, parece conveniente dar de una vez todas las indicaciones necesarias sobre el modo de sembrar semillas y almácigos en esos útiles receptáculos. El tallo del bambú es un cilindro hueco, dividido en varios departamentos por tabiques transversales de un tejido delgado, duro y leñoso. Las coyunturas ó nudos, en donde el tallo se abulta, corresponden á estos tabiques, de modo que el número de las divisiones interiores es igual al de los nudos. Si se corta el tallo con una sierra á 3 centímetros, poco más ó menos, de cada nudo, se tendrá cierto número de cilindros huecos de 25 á 35 cm. de largo y de 8 á 12 cm. de diámetro, abiertos en una de sus extremidades y cerrados en la otra. Estas son las macetas de bambú, y no hay cosa tan admirablemente adaptada cómo estas macetas para ciertas plantas, ni que sean tan baratas y comunes en los países tropicales; y como, por otra parte, son muy hondas, convienen muy bien á las plantas de raíces pivotantes. La superficie exterior del cilindro está como barnizada por una capa de sustancia silicosa que no admite la evaporación, impidiendo que las raíces se resfríen y que el suelo se seque como suele suceder con las macetas de losa porosa. Los bambús, además, son fuertes y duros: no se rompen por caídas y choques y su precio es tan insignificante que puede uno sacrificar una maceta para cada planta.—En fincas en donde el bambú no crece naturalmente y donde no se consigue con facilidad, debería siempre cultivarse en varios puntos, aunque sólo fuera con el objeto de tener macetas al alcance en cualquier oportunidad.

Como se hacen las macetas de bambú.

Utilidad de las macetas de bambú.

La planta se coloca en la maceta de bambú del siguiente modo:—Después de abrir en el fondo de es-

Digitized by Google

ta última un agujero grande, con el objeto de facilitar la salida del agua, se colocan en él algunos guijarros para impedir que la tierra lo obstruya Encima se pone un poco de musgo ó algunas hojas muertas para abrigar los intersticios que quedan entre las piedrecillas y entre la tierra con que se ha de llenar la maceta hasta unos tres centímetros por bajo de su borde superior, golpeando bien esta última con el objeto de asentar el contenido. Si lo que se quiere es criar el almácigo desde el principio, la maceta estará entonces lista para recibir la semilla, pero en el caso de que se quiera trasplantar desde el almacigal, es preciso poner menos tierra, arreglando de modo de dejar por encima campo suficiente para las raíces, desde la punta de la más larga de ellas hasta el cuello del tallo.

Cómo siembra en a-ceta.

La planta se coloca por su eje en el envase y se introduce en la tierra, cuidando de no maltratar las raicecillas, lo que se consigue generalmente dando golpes secos en el suelo con la maceta. Una vez sembrado el almácigo, es bueno apretar un poco la tierra alrededor del tallo, con el objeto de disminuir la evaporación superficial, con lo cual queda terminada la operación. La razón por que se aconseja dejar un intervalo de algunos centímetros libre en la parte superior de la maceta consiste en que, de esta manera, la planta, cuando se riegue, recibe con más seguridad la cantidad de agua que le es indispensable. El mejor método de riego es emplear una regadera con roseta y dejar caer suavemente el agua hasta que se derrame por cima de los bordes del envase.

Riego de las plantas.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.—Listo el almacigal, la atención del agricultor debe fijarse en el terreno que se ha de sembrar. El suelo rico en humus de

Digitized by Google

El mejor terreno es el de selva virgen.

las selvas es naturalmente preferible á cualquier otro para una nueva plantación, por cuanto las plantas crecen mejor en tierras vírgenes y pueden pasarse mucho tiempo sin abono. Después de derribar la selva,

Desmenuzar la leña.

las ramas se han de desmenuzar y esparcir igualmente en la superficie del suelo antes de pegarles fuego. De suyo es que la quema ha de efectuarse cierto tiempo después de destruída la selva, pues de otro modo la leña verde no ardería sino parcialmente. Cuando sea posible, es mejor no quemar, sino amontonar las ramas y breñas convenientemente divididas en líneas entre los cafetos jóvenes.

Al podrirse, estos detritos agregan sus elementos al suelo y lo enriquecen, mientras que con la quema los compuestos nitrogenados, que son tan benéficos para la vida vegetal, se volatilizan y esparcen en la atmósfera.

ALINEACIÓN.—Una vez que el suelo esté bien limpio, la operación que sigue es la alineación; esto

Sembrar en líneas rectas.

es, la colocación de estacas en los puntos que han de recibir los almácigos. Debe cuidarse mucho de formar líneas simétricas, puesto que una plantación mal alineada ofende la vista, estorba la distribución de las tareas á los labradores y dificulta la cogida. En las pequeñas plantaciones de los campesinos propietarios, los árboles se ven á veces tan apretados que el uno daña al otro, con gran perjuicio de las cosechas.—

Evítese tupir los árboles.

Es un error figurarse que mientras más árboles haya en un pedazo de tierra dado mayor ha de ser el producto. Como lo hemos visto en la primera parte de este libro, la atmósfera, el sol y la lluvia desempeñan un gran papel en el crecimiento de la planta, y para que puedan ejercer eficazmente este papel, es preciso dejar un espacio suficiente alrededor de cada árbol, á efecto de que el aire circule libremente y el sol pene-

Digitized by Google

tre sin obstáculos. La aglomeración de los árboles impide esto y es muy nociva en otros sentidos, pues las raíces se enlazan y se roban recíprocamente el alimento disponible que contiene el suelo, como ya sabemos, en forma soluble. Este alimento es extraído de la tierra solamente para formar los numerosos troncos y ramas estériles de los árboles que se aprietan unos contra otros, mientras que si las plantas conservan entre ellas una distancia conveniente, este mismo alimento contribuye á formar, no un gran número de tallos inútiles, sino ramas fructíferas en árboles de buena conformación. De modo que se sacan mayores cosechas de un menor número de árboles, y los pormenores que conocemos acerca de la vida vegetal explican perfectamente la razón de este hecho.

Cómo se alinea.

Un buen método de alinear el terreno consiste en extender sobre él fuertes cuerdas á intervalos regulares. Luégo se coloca otra cuerda transversalmente á las primeras y en las intersecciones con éstas se clavan las estacas. De este modo, las líneas serán perfectamente rectas y la distancia de las estacas la que desee el agricultor.

Distancias.

Las distancias de un árbol á otro varían según la clase de suelo y la configuración del terreno. En la isla de Ceilán la distancia usual es de 1 m. 80 en cada sentido, lo que da 2070 árboles, poco más ó menos, por cada hectárea. En los terrenos ricos, de nuestros países, esta distancia puede aumentarse algo, llevándola por ejemplo, á 2 metros; mientras en los suelos escasos en elementos y en las faldas de las lomas, el intervalo entre los árboles puede reducirse á un mínimum de 1 m. 50, lo que da unos 4359 árboles por cada hectárea. Siendo el cafeto de Liberia de mayor tamaño y más vigoroso que el de Arabia, la distancia debe aumentarse á proporción: en la

Digitized by Google

isla de Dominica es usualmente de 3 metros con 1100 árboles por cada hectárea.

HACER LOS HOYOS.—Después de alinear el terreno como se ha explicado, sigue la siembra de los almácigos. Pero, exceptuando los terrenos vírgenes de suelo rico y friable, es preciso empezar por cavar un hoyo en cada una de las estacas clavadas al efecto.—

Tamaño de los hoyos.

Estos hoyos deberán tener, como regla general, de 30 hasta 50 cm. de ancho y de 40 á 60 cm. de hondo. En las arcillas y demás suelos pobres, las mayores dimensiones son las preferibles, al paso que las menores son suficientes para suelos buenos, livianos y no escasos de elementos nutritivos.

Abrir los hoyos con anticipación.

Es preciso abrir los huecos con algunas semanas de anticipación, con el objeto de permitir la penetración del aire en el subsuelo, para que ejerza su acción sobre loselementos que lo constituyen. Si el terreno tiene alguna pendiente, la tierra que se saca del hoyo se coloca en el lado más abajo, lo que es indiferente en plantíos de llanura. Al volver á llenar los hoyos no se debe emplear la tierra extraída de ellos, sino tierra de la superficie contigua, mezclada con malezas, y alejando con cuidado las piedras y raíces gruesas. Cuanto mayor sea la cantidad de malas yerbas y detritos que se esconden en el hueco tanto mejor será para el almácigo, pues desempeñan el papel muy provechoso de un abono verde. Después de una semana ó dos, las malezas se pudren y enriquecen el suelo; pero éste se baja y deja ver en la superficie una depresión que se ha de llenar otra vez con tierra superficial. En el caso de un suelo muy pobre, puede agregarse un poco de abono de estiércol ó de compost al hacer esta última operación. Es conveniente amontonar un poco de tierra encima del hoyo, una vez lleno y sembrar el arbolillo en lo más alto

Cómo se rellenan los hoyos.

Digitized by Google

del montón. Eso tiene por objeto remediar la baja inevitable que se produce al asentarse poco á poco el suelo, evitando de esta manera que se forme un bajo alrededor de cada almácigo.

SIEMBRA.—Los árboles deberían sembrarse, en cuanto sea posible, en el principio de la estación de lluvias y nunca en tiempo seco, pues de no estar ya fuertemente arraigados, unos pocos días de soleo intenso y de seca los matará casi con seguridad. Se les puede proporcionar una sombra momentánea clavando ramas con hojas alrededor de cada uno de ellos, ó cubriéndolos con hojas de plátano, de bijao, helechos ú otras parecidas, convenientemente sostenidas en el aire.

La siembra ha de efectuarse en tiempo húmedo.

Sombra provisional.

Al remover las plantas de los almacigales, se debe tener especial cuidado en no dañar las raíces y, si es posible, extráigase la planta con un terrón. Si las raíces resultan muy dañadas, es preferible quitar á la planta algunas de las hojas inferiores, con el objeto de restablecer el equilibrio entre los órganos aéreos y los subterráneos. Cuando el almácigo se haya criado en macetas de bambú, debe uno guardarse de sembrar con todo y bambú, después de rajar éste de un lado, pues la leña, al podrirse al pié del arbolillo, puede causarle gran perjuicio. La propia manera de proceder en este caso es empapar bien la tierra de la maceta y cuando el hoyo esté listo para recibir el almácigo, se raja el canuto lateralmente por medio de un golpe seco de cuchillo; con poco esfuerzo se separa en dos mitades, permitiendo así colocar inmediatamente el almácigo en su nuevo lugar sin haber molestado las raíces y con un terrón de buena tierra. Este procedimiento excluye casi hasta la posibilidad de un mal éxito en la operación. Naturalmente, las piedritas que se hallan en el fondo de la ma-

Cómo se sacan las plantas de las macetas.

Digitized by Google

ceta deben alejarse delicadamente con los dedos, caso de quedar adheridas á las raíces. Después de sembrar el arbolillo, el suelo debe cubrirse bien alrededor del tallo, con el objeto de precaver las raíces contra un exceso de evaporación, y en lugares muy expuestos al viento, no es por demás clavar una estaca corta ó tutor al lado de cada planta y de sujetar ésta para evitar el sacudimiento. En todas las operaciones de siembra, se debe tener sumo cuidado en impedir que el sol queme las raíces, y, al trasportar los almácigos del criadero al plantío, deben cubrirse con hojas adecuadas.

Tutores.

Riego indispensable.

En caso de que á la siembra se siga un tiempo seco, es indispensable regar los almácigos por lo menos una vez al día, hasta que estén bien arraigados, pues de lo contrario una gran porción de ellos queda expuesta á perecer. Todavía después de arraigados, requieren muchos cuidados, mientras hayan echado varios pares de ramas.—Otro sistema de sembrar consiste en suprimir los criaderos y poner de una vez la semilla en el lugar en donde se ha de criar el cafeto. Sin embargo, esto no ahorra el hacer hoyos como los descritos, excepto en el caso de que las tierras sean en estremo ricas, friables y vírgenes. Entonces se siembran tres semillas en cada hoyo, á una distancia de 12 á 15 cm. de una á otra, y si todas dan buen almácigo se deja el más robusto de ellos y los demás se destinan á llenar vacíos ó á extender la plantación. Este sistema se llama *siembra en estacas* y cada hoyo representa en realidad un almacigal en escala pequeña, y requiere la misma atención.

siembra en estacas.

La sombra es necesaria en las bajuras.

Sombra.—Los cafetos adultos no necesitan mucha sombra, sino tal vez en las bajuras de la tierra caliente donde su cultivo es una excepción. En este último caso se dejan crecer los abrigos protectores

Cortinas protectoras.

Digitized by Google

hasta que las ramas altas protejan los cafetos contra los ardores del sol durante una parte del día. El *poró (Erythrina sp.)*, varias especies de *guabos*,—*(Inga vera, Inga esculenta)* y el *manzano rosa (Eugenia Jambos)* suelen emplearse para formar esas sombras; pero en general cualquier árbol indígena que no agote el suelo puede servir. El cafeto de Liberia en las bajuras y el de Arabia en las montañas, á un nivel superior á 600 m., no necesitan sombra y las cortinas son necesarias solamente como abrigo contra los vientos fuertes. Pero para los árboles recién sembrados, la sombra es casi indispensable, excepto en puntos muy bien abrigados y húmedos. Los plátanos y bananos pueden sembrarse para este objeto, aunque no muy cerca de los árboles. El *frijol de palo, quimbolillo* ó *timbolillo, (Cajanus indicus)* es una sombra excelente para plantíos nuevos. Esta planta tiene la fama de enriquecer el suelo por medio de las numerosas hojas que deja caer, las cuales abundan en elementos nitrogenados; además, sus raíces se extienden á grandes distancias y, al cortar el arbolito, como suele hacerse cuando el café se ha criado alto, el suelo tiene que haber mejorado por efecto de las raíces en descomposición y de la penetración del aire por los vacíos que éstas dejan. Cuando el cafeto empieza á producir, es preferible quitar por completo la sombra, puesto que, de otra manera, aquel arbusto cría sólo varillas, quedando largos trechos entre las ramas laterales; las hojas son entonces mayores, pero menos numerosas, el tallo es débil y las cosechas pequeñas. Un árbol de cafeto en pleno desarrollo se regocija al sol y solamente son las plantas de tierna edad y delicadas las que requieren sombra.

Cortinas protectoras.

Protección contra los vientos.

El *frijol de palo* enriquece el suelo.

Cafetos en varillas.

El cafeto se regocija al sol.

DESYERBAS.—Después de establecidas en el sue- Continuas desyerbas.

Digitized by Google

lo, las matas jóvenes de cafeto requieren continuas desyerbas, cuya necesidad en el cultivo de esta planta fué reconocida ya por los primeros colonos de las Antillas. Laborie, quien publicó en 1797 un libro titulado *El cultivador de café en Santo Domingo*, dice al tratar de esta cuestión: "No hay tal vez planta que exija más limpieza en el suelo que el cafeto. Las malezas lo atrasan, lo vuelven amarillo y hacen que se debilite, marchite y hasta que perezca." Las malezas pueden amontonarse para que se pudran y entonces pueden regarse por encima de las raíces de los cafetos; pero es preciso que estén bien descompuestas, lo que no se logra si la tierra no se ha sacudido por completo de las raíces y si los montones no se han revuelto algunas veces, por ser muchas de las malas yerbas muy vivaces y capaces de volver á brotar con vigor aun después de arrancadas. El mejor modo de aprovecharlas es transformarlas en abono verde. Los hoyos para enterrarlas no deben abrirse muy cerca de los árboles y en cada desyerba se han de hacer otros nuevos. Este es con mucho el mejor modo de utilizar las malas yerbas y siempre debería procederse así, á menos que haya para ello absoluta imposibilidad.

Laborie.

Enterrar las malezas.

DESMOCHA Ó CAPA.—Si se permitiese á los cafetos crecer sin estorbo se criarían muy altos: el cafeto de Liberia, p. ej., se eleva hasta 12 m. En tal caso es difícil coger la fruta, ya que por lo general la cosecha se produce hacia la cima del árbol, secándose las ramas inferiores á medida que gana en altura. Por este motivo se acostumbra desmochar, es decir, cortar la punta de los árboles, cuando han alcanzado el extremo de la altura conveniente para que la cosecha pueda hacerse sin dificultad. Además de esta ventaja, la desmocha ó capa favorece el desarro-

Ventajas de la desmocha.

Digitized by Google

llo y la fecundidad de las ramas inferiores, y modera el mal efecto de los fuertes vientos sobre la plantación. En los lugares expuestos de las faldas de las montañas, los árboles pueden caparse á la altura de un metro y en las demás exposiciones no deberían nunca tener más de 1 m. 30. En algunos lugares de Ceylán muy expuestas á los vendavales, se acostumbra descopar á 50 cm; pero esto es ciertamente muy poco para cualquier cafetal de las Antillas ó de Centro-América. Por otra parte, se ha aconsejado no capar los árboles en los cafetales hechos en lo llano, permitiendo así á los cafetos crecer sin obstáculos; pero en este caso se hacen necesarias las escaleras para coger el fruto, puesto que al doblar las ramas suelen éstas romperse ó rajarse.

No desmocharlos cafetales de llanura.

Poda.—La poda racional de los cafetos es un asunto de suma importancia, pues cuando se les deja crecer sin trabas, se transforman en una intrincada masa de tallos, ramas y hojas y dan muy escasas cosechas. Después de desmochar el árbol, debe usarse una varilla como medida de la altura adoptada y deben cortarse todas las ramas viciosas ó *mamonas*, como se llaman los vástagos derechos y vigorosos que surgen de los tallos y á veces de las ramas y los cuales crecen con tanta pujanza que, de no quitarlos, absorben toda la savia detenida para la formación de los frutos, por lo cual han merecido el apodo de ramas *mamonas* ó *ladronas*. Es preferible quitar estas ramas cuando están tiernas, puesto que entonces la operación se hace sin dificultad, con sólo prensarlas con la mano. Un árbol de café así formado tiene un tallo central y recto, del cual se desprenden ramas laterales llamadas *primarias*, que soportan otras ramas, las *secundarias*, las que á su vez se ramifican algunas veces.

Importancia de la poda.

Cómo se practica la poda.

Digitized by Google

Ahora bien, podando de un modo racional, se alejan todas las ramas secundarias que nazcan cerca del tallo, con el objeto de dejar un espacio abierto alrededor de éste para la libre circulación del aire y la penetración de la luz. De esta manera se eleva la temperatura, se evita el estancamiento de la humedad y se estorba en gran parte el desarrollo de los musgos y otras *epifitas*. Estas últimas, llamadas así porque tienen su sitio favorito en los troncos y ramas, nunca deben tolerarse en los árboles cultivados, pues les causan mucho daño.

Quitar la vegetación epifítica.

En las ramas primarias, las secundarias aparecen generalmente por pares en cada nudo, una de cada lado; pero algunas veces, en lugar de dos, se encuentra todo un manojo de ramas que crecen en varias direcciones. La poda es de rigor en este caso y es necesario remover todas estas ramas con una cuchilla bien afilada, como quedó explicado en el capitulo XII.

ABONAMIENTOS.—Cuando se ha derribado la selva para establecer el cafetal, los abonos no son necesarios por muchos años; pero cuando la siembra se hace en terrenos ya cultivados anteriormente, el caso es diferente. El abono es indispensable y, naturalmente, el abono de establo ó el compost es preferible. Es provechoso, pues, para el agricultor criar ganado con el objeto de tener siempre á su disposición una reserva de valioso abono. Al principio, éste puede regarse sencillamente encima de las raíces de los árboles y cubrirse con un poco de tierra superficial; pero más tarde se hace preciso enterrar el abono en hoyos abiertos cerca de aquéllos. Estos hoyos deben tener como 60 cm. de largo por 30 de ancho y 30 de hondo y se abren á una distancia no menos de 60 cm. del tallo. Al excavar, deben respetarse las raíces más gruesas del cafeto; pero es ventajo-

El mejor abono es el de establo.

Hoyos para el abono.

Digitized by Google

so cortar las menudas. El abono se riega en el fondo del hueco y se cubre con una capa de malezas y luego con tierra de superficie, que se apisona bien, para evitar que sea lavada por aguaceros fuertes. En las faldas de las lomas los hoyos deben abrirse del lado de arriba de los árboles, con el objeto de que las partes solubles alcancen á las raíces en su camino hacia los bajos; pero en los terrenos llanos el sitio del hueco no tiene importancia y sólo se ha de cuidar de cambiarlo en cada operación.

Dónde se abren los hoyos.

COSECHAS INTERCALARIAS.—Mientras los almacigales están creciendo, el suelo que queda libre en su derredor puede sembrarse con maíz, plátanos, tiquisques, camotes y otras verduras, de acuerdo con los deseos del agricultor ó las necesidades del mercado local. Esta práctica de las cosechas intercalarias es realmente buena, aunque muchos la desaprueban. La parte desocupada del terreno da algún producto y el laboreo indispensable para esos cultivos es provechoso para los cafetos jóvenes. Además, la sombra de las plantas cultivadas de esta manera resulta benéfica para los últimos y la larga espera que antecede á la primera cosecha de café se atenúa un poco con la venta de los productos. Naturalmente, es preciso tener mucho cuidado de que las cosechas no se extiendan hasta causar perjuicio á los arbolitos, y es de regla suspenderlas desde el segundo año.

Ventajas de las cosechas intercalarias.

Las cosechas intercalarias no deben hacerse pasados dos años.

ENEMIGOS DEL CAFETO.—No hay tal vez otra planta cultivada que tenga tantos enemigos, animales y vegetales, como el cafeto. En Ceylán, el cultivo del café fué prácticamente aniquilado hace algunos años por un hongo que atacó las hojas y resultó indestructible, á pesar de todos los esfuerzos. En la isla de Dominica, legiones de un insecto llamado *mos-*

La peste de Ceylán.

La *mosca blanca.*

Digitized by Google

ca blanca mataron casi todos los árboles á principios del siglo; la misma peste está en la actualidad haciendo estragos en el Brasil, y no falta tampoco en Jamaica y otras islas de las Antillas, aunque no causa tantos daños como en la Dominica. En la América Central es común, aunque más ó menos esporádico, el hongo llamado *Stilbum flavidum*, que causa la llamada *maya* ó *viruela* de los cafetos, y se demuestra á primera vista por manchas claras en las hojas y negras en las bellotas. El *pulgón farinoso*, curioso insecto que se parece á un copo de nieve, es muy perjudicial á veces, pero se quita de los cafetos sembrando en medio de éstos algunas matas de piña, por las cuales tienen preferencia. En algunos países hay una especie de gorgojo llamado *agujerero*, porque abre en el tallo ó en la raíz, agujeros que matan á menudo los árboles; pero su destrucción es cosa relativamente ligera. Varias especies de *coccus*, curiosos insectos que se asemejan á una conchita blanca ó morena, aparecen también en la corteza de los retoños ó en la epidermis de la hoja; su excremento es una especie de goma azucarada, que ataca rápidamente un hongo negro, parecido al hollín y que se extiende por toda la planta. Estos pulgones, que aparecen con más frecuencia en los rosales, vienen casi siempre acompañados de hormigas y se destruyen con bastante facilidad lavando la planta con agua de jabón con petróleo, la que, bien agitada, es una preparación muy eficaz para combatir la mayor parte de las pestes que acabamos de enumerar. Este líquido se riega con la mano, ó con el auxilio de una jeringa, en las partes atacadas; pero es de advertir que no debe ser muy grande la cantidad de petróleo, pues, de lo contrario, se morirían los árboles. En todos los casos de enfermedades epidémicas se encontrará que los árboles débiles lo son á consecuencia de un mal cultivo, á

El *pulgón farinoso.*

El *agujerero.*

Los *coccus.*

Los coccus vienen acompañados de hormigas.

Insecticidas.

Arboles raquíticos.

Digitized by Google

causa de un suelo exhausto ó, tal vez, de lo inapropiado del clima. Entonces, lo primero es tratar de devolverles su vigor por medio de una labranza adecuada, de una desyerba cuidadosa y de un abonamiento racional; pues si, por un lado, son á menudo estas operaciones los únicos recursos que le quedan al agricultor, ellas afortunadamente son también, por otra parte, poderosos agentes para prevenir y curar las enfermedades. Un árbol vigoroso repele una enfermedad que es invariablemente fatal para otro raquítico.

Ratas y ratones.

Cuando abundan, las ratas y los ratones son muy perjudiciales para las cosechas. El fruto del cafeto se compone de dos semillas envueltas en una pulpa melosa, á que aquellos destructores animales son inmoderadamente aficionados. En tiempo de cosecha se ven á menudo granos en pergamino debajo de los árboles y á éstos se les llama *café de ratones;* porque estos roedores son los que se han comido la carne de la cereza y los que han dejado caer los granos todavía envueltos en su pergamino. Las ratas y los ratones pueden cogerse con trampas ó destruirse por medio de algún veneno; pero lo mejor es tener un buen perro de los que han aprendido á matar esa plaga.

Café de ratones.

Tiempo de la cosecha.

COSECHAS.—Respecto al cafeto de Arabia, las cerezas deben cosecharse tan pronto como se ponen rojas, porque, de no hacerlo así, habrá una gran pérdida á consecuencia de la caída de las cerezas en el suelo. Lo contrario sucede con el café de Liberia, en que las cerezas maduras permanecen unidas al árbol y pueden esperar las oportunidades del cultivador. Esta es una ventaja inmensa en lugares donde los brazos escasean y no se consiguen en número suficiente para cosechar en corto tiempo. Generalmente las cerezas se cógen del árbol mismo; pero en Arabia se ex-

Ventaja del café de Liberia.

Digitized by Google

tienden sábanas debajo de éstos, los cuales se sacuden enseguida fuertemente para que caiga el grano. Este último modo es preferible cuando él es practicable, porque entonces sólo las bayas maduras se recogen y se evita el inconveniente de desmejorar la calidad del café. La época de las cosechas varía según los países; pero es siempre anual y cae generalmente en la segunda mitad del año. En Centro-América empieza en octubre ó en setiembre, en tierra caliente; pero aun suele principiar en enero en las altas mesetas. El café de Liberia es más tardío y la cosecha principal no comienza hasta diciembre y aun, á veces, hasta enero ó febrero. Pero esta especie es muy prolífica y tiene constantemente cerezas, enseñando á menudo yemas floríferas, flores, algunas cerezas verdes y otras rojas á un mismo tiempo. Esto no deja de ser un gran inconveniente para el agricultor, pues, como regla general, no deberían molestarse los árboles mientras están floreciendo.

Sólo las cerezas maduras se han de coger.

Estación de cosecha.

Característica del café de Liberia.

La producción de cada árbol varía naturalmente según el suelo, el clima y el cultivo; pero oscila por lo general entre 5 y 15 quintales métricos por hectárea; 500 gramos por árbol como promedio es una producción remuneradora; pero ésta es superada en buenas condiciones de suelo y de cultivo. El cafeto de Liberia es mucho más prolífico que el de Arabia, y cada árbol puede dar hasta 4 klg. de café limpio.—Un buen peón puede cosechar hasta un hectólitro al día y esta cantidad produce 18 klg., poco más ó menos, de café limpio en el de Arabia. El café de Liberia tiene la pulpa mucho más gruesa y, por lo tanto, el rendimiento es menor; pero hay compensación por el hecho de que la producción de cada árbol es superior.

Producción media.

500 gramos por árbol.

18 litros de café beneficiado por cada hectólitro de café cogido.

DESPULPAR.—Esta operación consiste en despojar las bayas de sus partes carnosas. Puede hacerse

Método primitivo.

Digitized by Google

con la mano, pilando la fruta en un mortero, ó comprimiendo y arrollando las bayas. Estos métodos, sin embargo, son muy primitivos y sólo son aplicables á pequeñas cosechas, mientras que al operar en escala mayor se emplean máquinas llamadas *despulpadoras* ó *chancadoras*. El principio de éstas es un cilindro cubierto con una plancha de cobre llamado *camisa*, la cual gira paralelamente á una superficie unida llamada *pechera*, de la que está separada por una distancia suficiente, para dar paso, sin aplastarlos, á los granos en pergamino. La camisa está agujereada con una infinidad de huecos á medio abrir, de suerte que su superficie se asemeja á un rallo. Despulpadora.

La pechera es móvil, de tal modo que la apertura que existe entre ella y el cilindro puede ajustarse al tamaño de los granos. Así es que al despulpar el café de Moca, que es una variedad muy menuda del de Arabia, la pechera se acerca mucho al cilindro, al paso que la distancia se ha de aumentar hasta su máximun para el café de Liberia. En la parte superior de la máquina, hay un distribuidor automático, ó *tolva*, en forma de embudo, que recibe la fruta y la conduce al cilindro, en tanto que debajo una zaranda inclinada de un modo adecuado, que oscila también automáticamente, recibe la fruta chancada y separa los granos de la pulpa; los primeros pasan por la zaranda, y la pulpa, más liviana, se desliza por sobre la superficie. Café de Moca.

Fermentación y lavaje.—Al salir de la despulpadora, los granos están cubiertos con un mucílago pegajoso, el cual se quita por medio de la fermentación ó permaneciendo por algún tiempo en estanques ó *pilas* hechos al efecto. Si el primer procedimiento es el que se usa, el grano se amontona en barriles, donde ha de permanecer unas veinticuatro horas ó hasta que el mucílago se separe con facilidad; en se- Pilas.

Digitized by Google

guida se lava copiosamente y se pone á secarse al sol, en bateas ó en patios adecuados. El grano estará entonces en la forma de *pergamino* y puede conservarse por mucho tiempo así, estando protegido por su envoltura natural.

Café en pergamino.

DESCASCARAR.—Esto consiste en la remoción del pergamino y de la delgada cubierta que lo cubre llamada *película*, lo que se hace por medio de varias máquinas llamadas *descascaradoras*, ó, más primitivamente, pilando el café en grandes morteros de madera. Cuando esta operación se ha de practicar con una gran cosecha, se usa una *trilla* circular sobre la cual dan vueltas de 2 á 4 ruedas de piedra ó de madera: se llena la trilla con café en pergamino y las ruedas, movidas por caballos ó por bueyes, pasan y repasan por encima. El pergamino se deshace entonces en un sin número de fragmentos, quedando ilesos los granos, á no ser que hayan sido inperfectamente secados. En todo caso, el café en pergamino se debe calentar bien al sol antes de pelarse, y bajo ningún pretexto se debe descascarar en un día húmedo ó lluvioso. En Costa Rica, un doble hectólitro de café en pergamino dará usualmente de cincuenta á sesenta litros de café limpio ó *en oro*; pero esta proporción no es fija y varía con la especie del café y las condiciones del cultivo.

Trilla.

No se debe descascarar en tiempo húmedo.

AVENTAR.—Con el objeto de separarlo de su pergamino y demás broza, el grano se pasa luego por el *aventador*, el cual consiste en un abanico hecho con cuatro planchas metálicas, que se pueden hacer girar con rapidez por medio de un manubrio, produciendo así una fuerte corriente de aire, el cual pasa entre el grano y su broza, al caer gradualmente de la tolva, provista de una abertura colocada á propósito. A

Aventador.

Digitized by Google

consecuencia de su peso, el café cae en el recipiente que está en el fondo, en tanto que la broza, que es muy liviana, se la lleva el viento.

VALLAS SECAS Ó CAFÉ EN BELLOTA.—Algunas veces, en lugar de despulpar las cerezas, se secan enteras exponiéndolas al sol en patios. La desecación dura entonces 3 ó 4 veces más que la del café en pergamino. Una vez secas, las bellotas se quiebran y avientan de la manera indicada ya; pero la operación es más dificultosa que cuando se ha practicado del modo descrito. Se ha pretendido, sin embargo, que el café preparado por este procedimiento pesa más y es de calidad superior, y muchos agricultores recomiendan la adopción de este modo de beneficiar.—Hay en Londres una casa que recibe el café en bellota y lo prepara para el mercado á razón de media corona ó sean $ 2-00 por quintal; pero el aumento del precio del flete puede considerarse como un serio inconveniente en contra de la adopción general de esta práctica, por ventajosa que ella sea.

Por supuesto, lo que acabamos de decir acerca del modo de beneficiar el café no es sino un sumario de las varias operaciones. Estas varían algo según los países, la clase de máquinas empleadas y la perfección que se les puede y quiera dar.

Digitized by Google

CAPÍTULO III

(Theobroma Cacao 4.)

Origen del cacaotero.

El cacaotero es oriundo de los bosques de la América Central y otras especies del mismo género parece que se han encontrado en Jamaica, Martinica y la América del Sur. La mayor parte del cacao que se produce en la actualidad proviene de las Américas del Centro y del Sur y de las Antillas, y no hace mucho tiempo que el cultivo del cacaotero se inició en Ceylán y en otras partes de los trópicos del hemisferio oriental.

Descripción del árbol.

En un suelo favorable, el cacaotero abandonado á sí mismo crece hasta siete y diez metros de altura y su copa alcanza un radio de 3 m. y aun más. A algunos metros sobre el suelo se divide en tres y hasta en seis ramas primarias, desapareciendo toda traza del eje principal, hasta que aquéllas se han desarrollado, que es cuando se continúa el tronco, no en medio, sino á un lado de ellas. Las flores son pequeñas y brotan en manojos, del tronco ó de las ramas mayores, en las cicatrices que dejan las hojas al caer. Es muy raro que más de una flor se siga desarrollando en fruta, de modo que siempre el número de las primeras es muy superior al de las mazorcas.

VARIEDADES.—Hay muchas variedades de cacao, como sucede en las demás plantas cultivadas, y en todos los países donde se ha extendido su cultivo, se

Digitized by Google

encuentran sin duda razas distintas debidas á diferencias de suelo, de clima y á otras influencias.

Cacao de Trinidad.

No hace mucho que el señor Hart, Superintendente del Jardín Botánico de Trinidad, envió al autor de este libro dieciocho variedades de cacao, procedentes todas de aquella isla, doce de las cuales están descritas como clases de primer orden. No es preciso, empero, enumerarlas aquí, puesto que quien aprenda á conocer los caracteres que distinguen una buena variedad no tendrá dificultad en escoger él mismo las mejores semillas.

La mejor variedad.

Una mazorca de una de las clases más finas, llamada *Cacao de Trinidad*, cogida en un cacaotal que crece en el valle del *Junco*, en la isla de Dominica, tenía 23 cm. de largo y casi 10 cm. en su mayor diámetro. Esta mazorca era encogida hacia su extremidad y tenía la punta encorvada hacia un lado. La piel era de un color rojo, amarillento, con diez zurcos, y un número correspondiente de costillas tuberculosas ó verrugosas. Al abrir la mazorca la corteza resultó quebradiza y delgada, no pasando su grueso de 10 á 16 mm. Contenía 38 semillas, dos de las cuales estaban imperfectamente desarrolladas, mientras que las 36 restantes estaban bien llenas, redondas y fornidas, midiendo poco más ó menos 32 mm. y cerca de 19 mm. de grueso. Al cortar una de estas semillas longitudinalmente, la plúmula, la radícula y una parte de los cotiledones se hicieron visibles, siendo su color blanco de leche, mientras la mitad superior de los últimos era ligeramente rosada. La semilla mascada tenía un sabor de avellana ligeramente amargo, con el aroma característico del cacao. La saliva se teñía de un color rosado y no rojo, como sucede con las habas de cacao ordinario. En una palabra, esta mazorca era del verdadero *cacao criollo*, una de las mejores variedades conocidas, y cuanto más se acerquen

Número de las habas.

Habas blancas interiormente.

Cacao criollo ó de Caracas.

Digitized by Google

las otras á este tipo mejor será su calidad y mayor su precio en el mercado.

El mejor suelo.

SUELO.—El cacaotero tiene un largo pivote y debe, por consiguiente, sembrarse en un suelo bien hondo. El mejor entre todos es el que cubre el fondo de los valles y las planicies onduladas, á lo largo de los ríos, y que resulta de la descomposición de las rocas volcánicas. El cacaotero crece también muy á gusto en las tierras limosas y en las margas ricas; pero las arcillas compactas y pesadas lo repelen.

CLIMA.—Uu clima húmedo y cálido es indispensable para el cultivo del cacao, y sólo del que reúna estas dos condiciones podrán esperarse abundantes cosechas; sin embargo, en terrenos adecuados el árbol prospera, y produce bastante en un clima relativamente seco, como, por ejemplo, en las islas de Dominica y de Granada ó en nuestro litoral del Pacífico. La especie común de cacaotero no da buenos resultados en altitudes superiores á 600 m.; ya en esta altura no desarrolla bien y pronto se vuelve estéril. La zona más favorable es la de 50 á 100 m. y en lugares abrigados cerca de las playas del mar. Pero tampoco debe el árbol hallarse expuesto directamente á las brisas oceánicas.

El cacaotero no prospera á grandes alturas.

Abrigo necesario.

El cacaotero no aguanta mucho viento y, por lo general, no conviene á los terrenos vueltos hacia el norte ó hacia el este. Valles abrigados y expuestos hacia el oeste ó hacia el sur son los más convenientes para establecer cacaotales.

PROPAGACIÓN.—Los almácigos de cacao se obtienen de las semillas, que germinan fácilmente y sin atraso; pueden criarse del mismo modo que los del cafeto; deben siempre escogerse las mejores semi-

Almacigales.

Digitized by Google

llas y éstas de los mejores árboles, y cogerlas cuando estén bien maduras, guardándolas como una semana antes de sembrarlas, con el objeto de facilitar la germinación, pues se ha averiguado que si se conserva por un tiempo suficiente una mazorca sin abrir, las semillas echan de una vez sus radículas. La parte de las semillas que están prendidas de las fibras del eje central de la mazorca es la que debe colocarse hacia abajo, al hacer la siembra, y, en el caso de haber sacado de antemano las semillas de la mazorca, es preferible ponerlas longitudinalmente, puesto que es sumamente difícil descubrir en cuál extremidad ha de aparecer la plúmula. Se colocan en el criadero como á 10 cm. unas de otras, en líneas distantes unas de otras 25 cm. Después de pocos meses, los árboles alcanzarán como 30 cm. de altura y podrán trasplantarse á su lugar definitivo, teniendo el cuidado de que lleven un terrón al rededor de las raíces. Un método preferible es criar los almácigos en macetas de bambú, puesto que así muy pocos ejemplares se echarán á perder.— La siembra en estacas, tal como quedó descrita en el capítulo que trata del cafeto, es tal vez la más comúnmente usada y da buenos resultados con un tratamiento adecuado. Se siembran de tres hasta cuatro semillas alrededor de cada estaca, á una distancia como de 45 cm. una de otra; si todas crecen, la estaca sirve de señal para los peones ocupados en la desyerba. Cuando los almácigos han alcanzado suficiente tamaño, se quitan todos los que han crecido alrededor de una misma estaca, con excepción del más aprovechado, empleándose los demás para llenar vacantes. Esta operación debe hacerse en un día húmedo y con cielo cubierto. Algunos agricultores ponen, por descuido ó ignorancia, tres ó cuatro semillas en un solo hueco, de modo que todos los almácigos crecen juntos, siendo sus raíces tan intrincadas que cuando llega el

Cómo se colocan las semillas.

Trasplantación.

Siembra por estacas.

Dejar un árbol solamente en cada estaca.

Siembra descuidada.

Digitized by Google

momento de sacar los almácigos supernumerarios, el que debía quedarse se arranca con los demás. Otros agricultores no menos ignorantes, viendo tres ó cuatro bonitos almácigos en un solo hueco, los dejan todos, ó al menos dos de ellos, de modo que hay cacaotales en los que pueden verse de dos á cuatro árboles creciendo juntos, cada uno perjudicando á sus vecinos y perjudicado á su vez por éstos. Esto, bien entendido, es un modo de cultivo simplemente extravagante.

Cultivo extravagante.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.—Esta se efectúa de la misma manera que para el cafeto, solamente que, al derribar la selva, deberán dejarse cortinas protectoras ó establecer éstas en seguida para abrigar las plantaciones contra la violencia del viento.

Cortinas protectoras.

ALINEACIÓN.—El cacaotero es un árbol mucho mayor que el cafeto y debe sembrarse á mayor distancia. En los terrenos fértiles y llanos, ésta no debe ser inferior á 4,5 ó 5,5 metros; pero en las laderas y en terrenos menos secos, de 3 á 5 metros será más convenientes. En declives muy fuertes, los árboles pueden sembrarse más cerca en las líneas ascendentes, dejando más espacio entre éstas; por ejemplo, la distancia podrá ser de 3 á 3,5 m. entre las primeras, con intervalos de 4 á 5 m. entre una y otra línea; de esta manera las ramas de los árboles superiores se extenderán por encima de los de abajo, sin que falte el espacio suficiente para la penetración de la luz y para la ventilación. En fin, cuando el cacaotal se establece en terrenos pobres, á más de 300 m. de elevación, no es preciso dejar más de tres metros entre las líneas, pues los árboles no se criarán tan frondosos como en las localidades más favorecidas. Pero en ningún caso deben bajar las distancias

Distancias.

Despejar los árboles.

Digitized by Google

de 2,5 m., y si un agricultor verdaderamente entendido llega á posesionarse de un cacaotal en que los árboles estén más próximos, el primer trabajo que debe emprender es el de espaciarlos, puesto que así, aunque disminuya el número de los árboles, se aseguran cosechas mayores.

HACER HOYOS.—Esta operación se ha descrito extensamente al hablar del cafeto. Excepto que sea en terrenos ricos, sueltos y bien desaguados, siempre se han de abrir hoyos para los almácigos.—Poner una semilla de cacao en tierra dura y pegajosa, sin prepararle un buen asiento, es comprometer el buen éxito, puesto que la planta apenas dará muestras de vivir y, si no se muere, vegetará muchos años antes de producir frutos. Los hoyos deberán tener 60 cm. de ancho con el mismo hondo; observando esta regla y rellenando de un modo conveniente, el cacaotero prosperará en casi todos los suelos, siempre que éstos tengan la profundidad necesaria. Para cerciorarse de esto, puede uno hundir un cuchillo en el fondo del hoyo, y si la hoja penetra bien adentro sin encontrar la roca, el suelo podrá considerarse como adecuado para el cacaotero.

Hoyos indispensables.

Tamaño de los hoyos.

SIEMBRA.—Esta debe hacerse con mucho cuidado, puesto que las semillas son muy delicadas y que muchos de los almácigos sacados de los criaderos perecerán si la sequía predomina en los días siguientes á la operación. Es preferible, en todo caso, esperar que esté bien en corriente la estación de lluvias.

La limpia se ha de hacer en tiempo húmedo.

SOMBRA.—Mientras sean tiernos los cacaoteros no prosperan sin sombra, y aun después de llegar á su completo desarrollo, dan mejor rendimiento si se han conservado entre ellos algunos árboles de sombra.

Ventajas de la sombra.

Digitized by Google

Banano.

Para los árboles pequeños, el banano es el mejor abrigo y parece especialmente adaptable á este objeto, sin mengua de las cosechas que pueda producir mientras crece el cacaotero. Pero las cepas de banano no deben sembrarse muy cerca de los almácigos y lo mejor es colocarlos en medio de las líneas, pues si se hallan muy próximas á los jóvenes árboles, sus raíces los perjudican y se les expone á que los tallos los aplasten cuando se corten ó los vendabales los tumben.

Árboles de sombra.

Para la sombra permanente se usa en Trinidad un árbol llamado *Inmortal* (Immortelle, *Erythrina umbrosa)* que pertenece al género de las eritrinas ó *porós* usados en Costa Rica para vallados y para sombra de cafeto; pero el árbol de pan, el samán, el guarumo, y, especialmente, la *madre de cacao* se recomiendan entre nosotros para el mismo uso. Estos árboles no deben hallarse á menos de 20 m. unos de otros en terrenos llanos ó de moderada pendiente y, en las hondonadas algo angostas, en donde no falta la sombra natural, puede prescindirse de ellos.

En las hondonadas la sombra no es de rigor.

En una hondonada de esta clase, en un cacaotal de la isla de Dominica que pertenece al autor de este libro, hubo que arrasar todos los árboles, porque impedían el desarrollo de los cacaoteros.

Evitar en lo posible los lugares muy expuestos.

En los lugares expuestos al viento, las cortinas de abrigo son necesarias y deberían establecerse antes de sembrar el cacao. La elección de las clases de árboles convenientes para ese uso puede dejarse al juicio del agricultor, cuidando éste de no escoger los que empobrecen el suelo,—lo que sucede con todos los de madera dura—y de desechar igualmente los que se rompen fácilmente á impulso del viento, así como también las especies cuyas raíces corren cerca de la superficie del suelo.—Exceptuando estos casos, son adecuados casi todos los árboles de rápido crecimiento que se encuentren en los alrededores de la plantación.

Digitized by Google

DESYERBA.—En cuanto sea posible, un cacaotal, lo mismo que cualquier otro terreno cultivado, debe mantenerse limpio de malezas; un laboreo adecuado, á la par que mejora el suelo, contribuye también al buen desarrollo de los árboles. En las laderas, el macheteo será suficiente, en tanto que en los llanos es preciso emplear de vez en cuando la azada. Una vez que los árboles hayan crecido lo suficiente para que sus ramas cubran el suelo, el crecimiento de las malas yerbas será más lento y, por lo común, se encontrarán tan flojamente arraigadas que su extración no ofrecerá dificultad.

Macheteo en las laderas.

PODA.—Es indispensable para el que cultiva el cacaotero que dedique mucha atención á la poda de los árboles, si su deseo es obtener buenas cosechas. Como las mazorcas se producen en las ramas mayores, es un buen principio procurar el desarrollo de éstas por medio de una poda juiciosamente practicada, de suerte que no queden ocultas bajo un frondoso follaje y pequeños vástagos. Un cacaotero típico debería tener un tallo principal, del que se desprenden, á 40 ó 50 cm. del suelo, de tres hasta cinco ramas, las que deben tener amplio espacio para desarrollarse y traer hojas solamente en su extremidad, facilitando de este modo la circulación del aire por el interior de la copa del árbol. Si el almácigo trae más de un eje principal, es preciso alejar los sobrantes é impedir que aquél siga creciendo en altura, una vez que se hayan desarrollado sus ramas laterales. En un árbol abandonado á sí mismo, los vástagos que crecen hacia arriba son verdaderas ramas *mamonas*, que nacen debajo de las laterales, cuya fuerza distraen en perjuicio de la producción de los frutos, teniendo además el inconveniente de alargar los árboles hasta 10 m.

Necesidad de la poda.

Mejor tipo de cacaotero.

Remover los vástagos.

Digitized by Google

y más de altura, á que se hace ya difícil alcanzar las mazorcas. Después de quitar las *mamonas*, no tardarán otras en nacer, de suerte que los árboles requieren constante cuidado, hasta que llegan á su madurez y pierdan esa tendencia de producir vástagos. Al recoger las mazorcas, se puede quitar de una vez todo lo que sea vástagos, pero la poda propiamente dicha no debe practicarse durante la florescencia.

No debe permitirse la fructificación de los árboles jóvenes.

En condiciones favorables, las primeras flores aparecerán durante el tercer año; pero como en esta edad el árbol no ha alcanzado todavía su madurez, no debe permitirse en ningún caso la formación de las mazorcas, pues, de otro modo, la debilidad á que daría lugar esta fructificación prematura, ocasionaría como resultado inevitable, un atraso grande en el desarrollo del cacaotero. Por esta razón, las primeras flores deberían quitarse sin falta. Esta medida parecerá dura después de tres años de espera; pero debe adoptarse por todo cultivador que prefiera una gran ganancia en lo futuro á una pequeña pérdida del momento. En general, no deben esperarse cosechas de árboles menores de cinco años.

Importancia del abono.

Abono.—Exceptuando el caso de árboles enfermizos, en terrenos empobrecidos, el cacaotero no necesitará abono hasta después de haber dado cosechas, en cuyo caso será preciso, como es natural, devolver al suelo en una forma barata lo que se ha extraído de él en forma de producto. En esto, mucho depende de la clase del suelo y de la abundancia de las cosechas. El disminuir éstas, después de haber sido abundantes, es una indicación segura de la necesidad del abono. En el capítulo VII de la primera parte de este libro, quedó demostrado que el agotamiento del suelo es la consecuencia ineludible, en plazo más ó menos largo, de continuas cosechas.

Continuas cosechas agotan el suelo.

Digitized by Google

PRODUCTOS INTERCALARIOS—Es ventajoso aprovechar durante algunos años el espacio entre los cacaoteros, no solamente por el provecho que dan los productos intercalarios sino también para proporcionar una sombra benéfica á los almácigos. El tiquisque y la yuca (Manihot) se adaptan especialmente á este último objeto, á la par que siempre dan algún producto al agricultor. Pero cuando los cacaoteros han llegado á su completo desarrollo y empiezan á producir, todas las plantas de sombra temporaria deben alejarse.

Tiquisque y yuca.

ENEMIGOS DEL CACAOTERO. El enemigo más terrible del cacaotero es la larva de un coleóptero que abre agujeros en su tallo y lo mata; pero se reconoce fácilmente el daño en su principio y entonces se extrae el bicho y se introduce en la herida un poco de tierra, de barro ó de ceniza de leña, ó mejor todavía, se pinta con alquitrán. Los huracanes hacen á veces mucho daño á los cacaotales, y más especialmente á los árboles pequeños. Las fuertes ráfagas rompen las ramas y las esparcen en todas direcciones y si las raíces son sacudidas también como lo son casi siempre las de los árboles jóvenes, éstos se mueren sin remedio, apareciendo entonces como chasparreados. Muchos de los cacaotales recién sembrados en la isla de Dominica fueron destruídos de este modo por el huracán del año de 1883, y varias personas se figuraron que los árboles habían sido chamuscados por los rayos. Como los cacaotales son por lo general húmedos y bien sombrados, ofrecen sitio apropiado para musgos, helechos, matapalos y otras epífitas (vulgarmente llamadas *parásitas*), que son muy nocivas, porque impiden el desarrollo de las flores, por lo cual deben removerse sin dilación en el momento en que se note su presencia.

El agujerero del cacao.

Huracanes.

Árboles chasparreados.

Quitar las *parásitas* de todas clases.

Digitized by Google

La primera cosecha á los cinco años.

COSECHAS.—No puede esperarse que un cacaotal esté en estado de producción antes que hayan trascurrido cinco años desde la fecha de la siembra, y este estado no llegará á su máximum sino de los siete á diez años. Algunos árboles suelen ser más precoces; pero sólo en condiciones en extremo favorables y en casos excepcionales. Los cacaoteros fructifican casi en toda época, pero hay dos cosechas principales, la una de abril á junio, y la otra de noviembre á enero, siendo la última mucho más abundante.

Dos cosechas anuales.

Rendimiento medio de un árbol.

El rendimiento medio en cacao seco de cada árbol varía naturalmente muchísimo. Los extremos son de algo como 650 y 3 600 gramos por cada árbol. Se dice que en los ricos aluviones de Surinâme, las cosechas no bajan de 3 y 3,5 klg. por cada árbol; pero dados los malos métodos de cultivo corrientes entre nosotros, es dudoso que alcancemos 500 gramos por cada árbol.

No deben cosecharse las mazorcas antes que estén bien maduras.

Las mazorcas no deben cogerse mientras no estén perfectamente maduras. Un poco de observación y de experiencia son los únicos requisitos necesarios para juzgar inmediatamente, á la simple vista, si aquéllas están ó no en estado de cosechar; pueden golpearse con los dedos ó con el mango de un cuchillo y si dan un sonido hueco, es que están en punto de coger. Como el color varía muchísimo de una variedad á otra, no se puede decir nada de fijo en cuanto al que tiene la mazorca madura.

Las mazorcas no deben arrancarse.

El fruto debe cortarse con un machete, un cuchillo ó un *gancho de cacao;* en ningún caso debe arrancarse torciendo ó halando. El corte debe ser limpio y lo más cerca posible de la mazorca, pues al examinar el árbol, se encontrará que en la base de cada pedúnculo hay una pequeña protuberancia, un *ojo*, que es donde aparecen las flores de la próxima co

Digitized by Google

secha. Claro es, entonces, que si este *ojo* se arranca, no volverán á aparecer mazorcas en esta parte del árbol; y es por descuidar estos detalles por lo que cacaotales enteros se han arruinado, faltando las cosechas, y creyendo el dueño que la culpa fué de las malas condiciones del suelo. Los *ganchos de cacao* se hacen de formas muy diversas; se fijan en una caña de bambú y se usan para apear las mazorcas que no estén del alcance de la mano. El pedúnculo se corta, sea empujando ó tirando; y algunos ganchos llevan también una hoja cortante en forma de cincel y todos están afilados en su cavidad interior.

Importancia de cosechar con precauciones.

Ganchos de cacao.

Después de apear las mazorcas se recogen en montones debajo de los árboles, donde se abren de una vez ó se dejan hasta el siguiente día. Las semillas, habas ó almendras—que así se designan indiferentemente—se sacan entonces de las mazorcas, abriendo éstas, ya sea con un cuchillo, ya sea rompiéndolas una contra otra ó contra una piedra. Las almendras se recogen con los dedos ó con una cuchara de madera y se despojan de una vez del tejido blanco y fibroso en que están envueltas. Los restos de las mazorcas se dejan en montones para que se pudran y sirvan de abono; también pueden regarse de una vez por encima de las raíces de los cacaoteros ó, lo que es mejor todavía, pueden enterrarse entre los árboles, por cuyo medio algo se devolverá al suelo.

Romper las mazorcas.

Sacar las semillas.

Las cáscaras se usan como abono.

Fermentación.—En seguida las almendras se llevan á la *casa de curar el cacao*, en donde se las somete á un proceso de *transpiración* ó *fermentación*. Este es un punto de suma importancia para el agricultor, puesto que la calidad de su producto depende en gran parte de cómo se cure. En algunos lugares, las semillas se secan sencillamente tan pronto como se sacan de las mazorcas, y en este estado se venden

Importancia de una buena fermentación.

Digitized by Google

ó se envían á los mercados; pero el producto así obtenido resulta muy inferior, es de sabor amargo y repugnante; logra los precios más bajos y desacredita todo el cacao enviado del país de su procedencia, causando así daños á la generalidad de los productos.

Como se lleva á cabo la fermentación.

La operación de la fermentación es sencilla y barata. Puede hacerse en cajas ó barriles ó en un cuarto bien cerrado. El cacao, puesto en algún recipiente, se tapa con hojas y se deja fermentar cosa así como tres días, después de los cuales se pasa á otro recipiente, se tapa otra vez y se deja fermentar por tres días más. El objeto del traspaso es igualar la fermentación en toda la masa, lo que se consigue haciendo que la capa superficial en la primera operación sea la del fondo en la segunda. Cuando la fermentación se hace en montones en un cuarto cerrado,

Revolver los montones.

los montones se revuelven el tercer día, y de esta manera se logra el mismo resultado. Algunas de las mejores clases de cacao no requieren tanto tiempo para su fermentación, pero sólo experimentos repetidos pueden fijar este punto. Durante aquel acto, las almendras pasan por las primeras fases de la germinación. La humedad, el calor y una pequeña cantidad de aire, hacen hinchar las semillas, que desprenden ácido carbónico, mientras el alimento amontonado para el uso del embrión se convierte en sustancia soluble; esto explica la desaparición del sabor amargo que caracteriza el cacao crudo.

Disecación.—Efectuado de un modo conveniente el proceso de la fermentación, resta sacar las almendras, alistándolas para el embarque. Esta última operación puede hacerse en bateas de madera ó en patios empedrados ó cimentados. En la isla de La Trinidad, las bateas se construyen fijas y encima de ellas se coloca un techo montado sobre rollos y

Beneficio.

Digitized by Google

que puede alejarse cuando el sol es favorable y volver á dar su abrigo durante la noche ó en caso de mal tiempo. De este modo se ahorra tiempo y trabajo en el proceso de la disecación. En la hacienda de Malgré-Tout, en la Dominica, el techo está fijo y los grandes cajones, puestos sobre rollos, que contienen el cacao, se manejan como las gavetas de una cómoda. Las almendras de cada gaveta deben formar una capa delgada; en la mañana se frotan bien y se exponen al sol, y al medio día se vuelven á poner al abrigo, donde sufren una nueva fermentación parcial, pues la experiencia indica que si se secan de golpe, su valor disminuye.

El segundo día el cacao puede permanecer más tiempo al sol y el tercero se deja durante todo el soleo. Después se sigue sacando diariamente hasta que esté bien seco, lo que se conoce por un traqueo característico que se produce al comprimir las almendras entre los dedos. En Ceilán, después de fermentado, el cacao se lava bien para quitarle la goma, y en seguida se seca con cuidado y por grados, de modo que se consiguen granos bien llenos, limpios y de buena apariencia, y el cacao de Ceilán preparado de este modo es el que logra los precios más altos en el mercado de Londres.

El cacao de mejor precio.

TERRAJE.—Algunas veces se empolva el cacao con tierra del modo siguiente. Al remover las almendras de las cajas de fermentación, se salpican con arcilla roja seca y pulverizada. Esta operación se repite el segundo día, caso de que los granos no estén uniformemente coloreados. En seguida se frota el cacao entre las manos durante una hora, poco más ó menos, con el objeto de desembarazarlo del sobrante de las sustancias mucilaginosas en que estaba envuelto. Hecho esto, se procede á secar la co-

Como se entierran los granos.

Digitized by Google

secha en la forma acostumbrada. El cacao *enterrado* tiene una apariencia rojiza; su color es uniforme y obtiene usualmente los mejores precios en los mercados. Venezuela abastece éstos con la mayor parte del cacao de esta clase, el que se conoce con el nombre de *cacao de Caracas*. En las colonias inglesas se prescinde por lo general de esa preparación y si alguna mejora se ha de buscar, debe ser más bien con el objeto de aproximarse al cacao de Ceilán. La frotación indicada arriba puede también aplicarse cuando el cacao se torna mohoso, en tiempo muy húmedo, por no poder asolearse lo suficiente. En las grandes plantaciones se hace á menudo necesario efectuar la disecación por el calor artificial, en estufas construídas al efecto.

Cacao mohoso.

Digitized by Google

CAPITULO IV

El te

Camellia theifera Griff

El arbusto del te, de que existen muchas variedades, es oriundo de la China, del Japón y del Norte de la India. Ha sido cultivado desde la más remota antigüedad en los dos primeros países, y en los últimos años se ha esparcido con mucha rapidez en la India y en Ceilán. Se da muy bien en las Antillas y, sin duda, en toda Centro América; pero hasta la fecha su cultivo no ha merecido mucha atención en estos países. Así es que grandes cantidades de te cosechado en los trópicos del hemisferio oriental se importan por vía europea en la América tropical, aunque podrían producirse aquí tan bien como en su país de origen, esto es en China ó en la isla de Ceilán.

Origen de la planta de te.

Se da bien en Centro América.

Hay dos variedades principales de te, el de China y el de Asam, y una tercera, que participa de los caracteres de ambas, es extensamente cultivada bajo el nombre de *Híbrido de Asam.*

Variedades de te.

Suelo. —Los mejores terrenos para el te son los aluviones ligeros y ricos en humus. Teniendo la planta un largo pivote, el suelo debe ser muy hondo y bien desaguado, puesto que el agua estancada es fatal para ella. Un subsuelo de arcilla rojiza se con-

El mejor suelo.

Digitized by Google

sidera como favorable, pero el te no requiere mucha cal. Con todo, éste es un arbusto muy robusto y se da en muchas otras clases de terrenos, siempre que abunde el humus ó que pueda suplirse éste en forma de abono.

El árbol del te es muy robusto.

CLIMA.—No se necesita para el cultivo del te, de un clima muy uniforme, puesto que el arbusto se acomoda á diferentes altitudes y grados de temperatura. Empero, la variedad china se da mejor en las lomas, hasta una altura de 1,500 metros, mientras que el te de Asam prefiere los valles bajos y las llanuras de clima húmedo y cálido. Lluvias abundantes son necesarias para la formación de buenas cosechas. En Asam, la temperatura oscila entre 10 y 36 grados centígrados, siendo la caída de agua de 2,6 á 3 m. por año. Esto es poco más ó menos el clima de Turrialba, en Costa Rica, y no cabe duda que en muchas partes de Centro América; hay grandes extensiones de tierra admirablemente adaptadas para el cultivo del te. En Jamaica existe una plantación de 20 á 30 acres que ha producido ya pequeñas cantidades de un te de excelente calidad.

Te de China.

Abundantes lluvias necesarias.

El te en Jamaica.

Los arbustos deben abrigarse contra los vendabales y de antemano han de establecerse cortinas para las plantaciones que se hacen en puntos muy expuestos.

Cortinas de abrigo.

PROPAGACIÓN.—El te se propaga por medio de semillas, que pueden regarse en criaderos, ó al pie de las estacas en su lugar definitivo. Las envolturas de las semillas son muy duras, y algunos agricultores aconsejan exponer aquellas al sol hasta que las últimas se rajen, lo que facilita la salida del germen. Pero esta precaución no es necesaria y las semillas pueden sembrarse tales como se recogen de los arbustos.

Digitized by Google

Para la siembra, las semillas deben hallarse en estado fresco todavía, pues contienen una gran cantidad de aceite que se vuelve rancio muy ligero y que mata el embrión. Se pueden guardar por algún tiempo, sin embargo, en tierra seca, y se recomienda empacarlas de esta manera, cuando se han de enviar á partes muy lejanas. Las semillas han de ser frescas.

En los criaderos, las semillas se siembran á 10 cm. de distancia, en líneas apartadas de 15 cm. y en una profundidad de 5 mm. poco más ó menos. Al trasplantarlas, debe tenerse cuidado de dejar las semillas con su correspondiente terrón, puesto que los almácigos son muy delicados y perecerán si no se manejan con las debidas precauciones. Criaderos.

Siembra.—Después de preparar el terreno de la manera acostumbrada, esto es, como lo hemos descrito al tratar del cafeto y del cacaotero, y de colocar estacas á 1 m. 30 de distancia en ambos sentidos ó á 1 m. 30 en un sentido y 1 m. 50 en el otro, se abren hoyos que no se necesitan tan anchos como para aquellos arbustos. Distancias.

Al trasplantar los almácigos desde el criadero á su lugar definitivo, operación que puede efectuarse tan pronto como aquellos tengan de 25 á 30 cm. de alto, debe tenerse especial cuidado de no dañar ni doblar el pivote de la raíz. Trasplantación.

Cultivo.—Los jardines de te deben estar siempre libres de malas yerbas y malezas, y el suelo se ha de romper de vez en cuando entre las hileras. Todas las malezas deben enterrarse; pues, como la planta exige un suelo vegetal, los abonos verdes son muy benéficos para ella. Por la poca distancia que media de una mata á otra, no pueden aconsejarse cultivos intercalarios, puesto que éstos se harían en este caso Abonos verdes.

Digitized by Google

en perjuicio del cultivo permanente. El te requiere mucho esmero durante los dos primeros años, pero después de estar bien arraigado se pone muy robusto.

PODA.—En su primer desarrollo las matas de te suelen echar varias ramas y cuando éstas alcanzan de 15 á 20 cm. de largo, es necesario desmocharlas con el objeto de provocar una ramificación abundante y de formar un arbusto bien tupido. Esta especie de poda ó *capa*, debe continuarse hasta el tercer año, que es cuando el te está listo para dar su primera cosecha.

Provocar la ramificación del arbusto.

El te del comercio se compone esencialmente de hojas tiernas, ó mejor dicho, de extremidades que se quitan como acabamos de decir y se secan y preparan de cierta manera.

Composición del te del comercio.

El objeto de la poda, pues, es obligar á la planta á producir sin cesar nuevos retoños, que se denominan en inglés *flushes*, palabra que equivale á nuestros *renuevos*. Todo leño viejo y las ramas deformes deberían, pues, cortarse como se explicó al tratar de la poda en un capítulo especial de la primera parte de este libro. No se pueden dar reglas fijas á este respecto, y lo adecuado del procedimiento depende del juicio del operador.

Las matas de te no deberían elevarse á más de 1 m. 20 cm y se debe hacer lo posible para que las ramas se extiendan lateralmente. El tallo se mantiene limpio hasta una altura de 15 cm., poco más ó menos; más arriba es mayor el número de las ramas y mejor la mata. Todas las ramas que se corten deben enterrarse inmediatamente en las líneas, puesto que forman el abono más á propósito para el te.

Desmochar á 1 m. 20.

COSECHAS.—Éstas comienzan en el tercer año y se van aumentando hasta el sexto, que es cuando la

Digitized by Google

plantación puede considerarse en plena producción. En la India, la primera cosecha da de 90 hasta 125 klgs. de te beneficiado por hectárea, mientras que cuando la cosecha llega á su máximum, no baja de 300 klg. por hectárea. Naturalmente, la abundancia del rendimiento depende del número de los renuevos, que llegan hasta diez y once en las tierras altas, en cada estación de seis á seis meses. En las tierras bajas, sin embargo, donde el clima y el suelo reúnen las condiciones apetecidas por la planta y donde el abonamiento y el cultivo intensivo se practican científicamente, se han producido hasta 25 retoños en una misma mata. La parte que se coge comprende la yema terminal, tres hojas tiernas y el tallo que las soporta. Estos últimos han de ser bien tiernos; si no, el te resulta ordinario y de poco valor. Las extremidades de las ramas son sencillamente despuntadas con las uñas, y en los países de te, esto se hacé generalmente por las mujeres y los niños que, después de alguna práctica, adquieren una gran destreza en este oficio,

Rendimiento por cada hectárea.

Los renuevos han de ser bien tiernos.

BENEFICIO DEL TE.—Después de cogidos los renuevos, queda el prepararlos para el comercio, por medio de una serie de manipulaciones, que ocupan solamente dos días y no requieren, sobre todo si el tiempo está seco y el sol brillante, el empleo de ninguna maquinaria costosa.

Maquinaria dispendiosa innecesaria.

Cuatro son las operaciones en el beneficio del te:

1ª—Henaje ó ajamiento
2ª—Rodadura
3ª—Fermentación
4ª—Calefacción

Digitized by Google

Las hojas se ajan en el sol.

1) HENAJE.—Se exponen las hojas al sol ó se extienden sobre tableros en un cobertizo bien ventilado por algo como dos horas, hasta que estén suaves y más plegadizas; en otras palabras, hasta que estén ajadas ó marchitas. Esta operación las prepara para el rodaje y también para la disecación parcial de las celdas de la epidermis que ayuda á la conservación de los jugos de los cuales el te deriva su aroma. Cuando la cogida se hace en tiempo de lluvia, el ajamiento puede hacerse en cacerolas de hierro ó de lata, calentadas sobre un fuego muy moderado. Este utensilio se describirá más adelante. También se logra el mismo resultado extendiendo las hojas en una capa muy rala sobre los pisos de la casa.

El aroma del te depende de sus jugos.

Objeto del rodaje.

Cómo se practica.

2) RODAJE.—Esta operación es muy importante y tiene por objeto dar á las hojas aquella forma arrollada tan familiar á todos los que usan el te. El fin propuesto no es, sin embargo, arrollar las hojas, siendo esto sencillamente consecuencia de la operación, sino exprimir el jugo amargo de aquéllas y prepararlas para la fermentación. En China el rodaje se practica siempre con la mano; pero en la India y en Ceilán, sobre todo, se emplean unas máquinas especiales en esta operación. El trabajo de mano, sin embargo, es muy conveniente y mientras no se haga muy extenso el cultivo del te, no puede recomendarse un procedimiento mejor.

La operación se hace sobre una mesa cubierta con una carpeta de India, de las mismas que se usan para alfombras, procediendo luego como sigue: se coge en la mano una bola de hojas marchitas y se arrolla en la mesa de adelante para atrás, ó de un lado á otro á la vez ejerciendo una fuerte compresión sobre ella. Al poco rato las hojas se vuelven jabonosas al tacto y se arrollan y tuercen en diferentes

Digitized by Google

sentidos. Cuando desprenden su jugo, y están convenientemente envueltas, la operación ha concluído. Un buen peón puede rodar hasta 15 kilog. de hojas en el día.

3) FERMENTACIÓN.—Los rollos pueden deshacerse con el objeto de escoger las hojas duras, ó también se recogen en canastas ó se dejan amontonados sobre el piso hasta que se efectúe la fermentación, en cuyo caso la escogida se hace después. A veces se omite hacer pasar el te por aquel proceso puramente químico, pero está demostrado que es indispensable para desarrollar el aroma característico de aquel producto. Como el éxito de esta operación depende de los experimentos que se hayan hecho en cada lugar y de la pericia del agricultor, no es posible dar reglas fijas tocante á ella.

Escogida.

La fermentación desarrolla el aroma.

4) CALEFACCIÓN.—Esta operación se efectúa ordinariamente con el calor artificial en cacerolas abiertas ó en una de las numerosas clases de secadoras construídas para ese objeto. Pero también puede aprovecharse el calor del sol, siendo solamente indispensable que las arrolladuras estén esparcidas ralamente en petates ó en tableros á propósito.

Cómo se secan las hojas.

Con buen sol, las hojas estarán secas en poco más de una hora, pero siempre necesitarán que se las revuelva de vez en cuando, con el objeto de conseguir una disecación uniforme. En la calefacción artificial en pequeña escala, se usan panas de hierro ó de lata, como de un metro de diámetro y 25 cm. de hondo, de fondo plano. El fuego ha de ser de carbón y el calor debe pasar apenas del que pueda soportar la mano, esto es, puede llegar hasta 80 ó 90 grados centígrados. Las hojas se secan tan luego como se acabe la fermentación y se revuelven en la

Es preciso revolver las hojas.

Digitized by Google

Cuidarse de un exceso de calor.

pana hasta que estén perfectamente secas, lo que no tarda mucho. Debe evitarse todo exceso de calor; si no, las hojas se tuestan y el te queda inutilizado.

Operación de mucha importancia.

PREPARACIÓN PARA EL MERCADO. Ésta es una operación sumamente importante, puesto que la condición de la mercadería, y, por consiguiente, su valor, depende en gran parte del cuidado que recibe después de concluídas las manipulaciones que acabamos de describir.

Tes clasificados y sin clasificar.

En las plantaciones del Oriente, el te se escoge entre varias clases, como veremos adelante; pero cuando se producen pequeñas cantidades solamente, es preferible embarcarlas como te sin clasificar, contentándose con quitarle el polvo y las hojas sin arrollar. El polvo se separa sin dificultad, por medio de un aventador, poco más ó menos como se hace para desembarazar el café de su pergamino, y cuidando siempre de que el viento no se lleve las partículas más menudas del te; las hojas sin arrollar, por otra parte, se desmenuzan y se agregan á la masa. En la India y en Ceilán se recortan con una máquina y se venden como *picadura*. El término de *te sin clasificar* no significa, no obstante, que el producto se empaca en baúles ó cajas, sin otra preparación, puesto que debe todavía mezclarse cuidadosamente de tal modo que cada cajita contenga un producto idéntico, hasta donde esto sea posible. Esta mezcla se hace por medio de máquinas en los establecimientos de más extensión, pero en escala reducida puede practicarse del modo siguiente: se coloca una gran caja cuadrada sobre tres ó cuatro postes á alguna altura del suelo. Esta caja tiene en su fondo un hueco cuadrado con una tapa de ranuras que permite agrandarlo ó ensancharlo conforme se necesite. Estando la tapa cerrada, se pone el te adentro en capas delgadas,

El contenido de cada caja debe ser muy parejo.

Cómo se efectúa la mezcla.

Digitized by Google

una calidad encima de otras. Entonces se abre la tapa, y el te se escapa, mezclándose las capas á la vez que van bajando. Para hacer más segura la salida uniforme del te, es conveniente que al fondo de la caja se le dé una ligera pendiente hacia el hueco del centro. El principio de este aparato es el mismo que el de la ampolleta. Es muy sencillo y al mismo tiempo eficiente.

ESCOGIDA.—En las grandes plantaciones, el te se separa en varias clases. Antes de que se emprendiera el cultivo del te en la India, la mayor parte del que se consumía en el mundo venía de China, y se suponía que cada clase era el producto de una variedad de la planta de te. Más tarde se averiguó que todas las clases de te venían de las mismas matas, y que las diferentes calidades se conseguían escogiéndolas. Así es que el *Pekoe* se compone de las delicadas yemas de las hojas en el momento en que comienzan á desarrollarse; es la variedad de más aroma. El *Souchong* tiene una apariencia más ordinaria todavía, y el *Congou* es la clase inferior, compuesta de hojas muy grandes. En pequeña escala, el te puede escogerse sobre petates ó tableros, por niños y niñas, cuyos dedos ligeros dan mucho abasto en corto tiempo A la vez que se van separando las diversas calidades, se escogen todas las hojas coloradas y las materias extrañas ó inútiles, que de otra manera deteriorarían el te. Las diferentes clases pueden separarse también por medio de sarandas de varios números, y con maquinaria cuando el procedimiento se ha de aplicar en mayor escala. En la India y en Ceilán, la industria del te se ha extendido á tal extremo que se ha utilizado todo lo que el dinero y el ingenio han podido lograr en el perfeccionamiento de

Diferentes clases de te.

Escogida en pequeña escala.

Escogida por medio de sarandas.

Maquinaria en el Oriente.

Digitized by Google

las máquinas, hasta conseguir que las hojas traídas frescas del campo en la mañana, se hallen convertidas en poco tiempo en tees de varias clases, separadas enteramente por medios mecánicos.

El te debe empacarse sin demora.

EMPAQUE.—La preparación definitiva para el mercado y la escogida deberían hacerse tan pronto como el producto está manufacturado, antes de que haya podido absorber mucha humedad. Sin embargo, cuando esto no puede conseguirse, es prudente calentar ligeramente el te antes de empacarlo, con el objeto de obtener su completa desecación. El empaque se hace usualmente en cajas dobladas con plomo, cuidando de que éste no tenga el menor intersticio, y que la tapa esté herméticamente soldada. No hay que contentarse con echar el te en la caja, sino que esta operación se ha de efectuar con despacio y con las debidas precauciones. Se llena primero hasta la cuarta parte de la caja y el te se comprime con una tabla al efecto, hasta que esté bien macizo; luego se agrega otro cuarto con el mismo cuidado, y así en seguida hasta que esté llena la caja.

Cajas ó cestos para te.

El empaque ha de hacerse con cuidado.

Los empaques comúnmente usados en la India y en Ceilán son cuadrados y de tres tamaños, á saber: el cajón ó *chest*, que contiene 80 libras (36 klg.) poco más ó menos; el medio cajón ó *half chest*, que contiene de 40 á 45 libras (18 á 20 klg.) y las *cajas (boxes)* que contienen 20 libras (9 klg.) Un *break* de te se compone de diez cajones, es decir, de 800 libras (360 klg.) poco más ó menos, y los comisionistas de Londres no reciben cantidades menores de un break. Ultimamente se han usado cajas de hojalata para la expedición del te y se consideran como más seguras contra las averías. Estas cajas se obtienen en hojas, con ranuras en los bordes, y se arman muy fácilmente; pero es indispensable soldar las jun-

Tamaño de los bultos.

Cajas de hojalata.

Digitized by Google

turas, y cuando se usan cajas de hierro, no es por demás forrarlas interiormente con papel, de modo que el orín no dañe el te. Una caja de las de 20 libras usadas en la India mide 42,5 cm. por 28 cm. y 26 cm. y cuesta *media corona* ($ 0-60 oro). Cuatro de esas cajas pueden empacarse juntas en un cajón de madera llena ó de claraboyas; cuarenta cajas hacen un break de te.

Un break de te.

Digitized by Google

CAPÍTULO V

La caña de azúcar

(*Saccharum officinarum*)

El azúcar en las Antillas.

Hasta hace pocos años toda la atención de los agricultores de las Antillas se hallaba concentrada en la producción del azúcar, la que se hacía en muchos casos en haciendas de considerable extensión en que muchos peones encontraban su subsistencia. Pero últimamente, la creciente producción de azúcar de remolacha, cuya fabricación ha sido activada por medio de premios y de derechos protectores, ha causado en los precios una baja tan grande que el cultivo de la caña y la conversión de su jugo en azúcar del comercio son operaciones de poco provecho, al menos cuando sus resultados superan á las necesidades del consumo interior de uno de nuestros países.

Premios para la fabricación del azúcar.

Bajos precios.

Los pequeños fabricantes han tenido en la mayor parte de los casos que abandonar este cultivo y parece que en la actualidad, el único caso en que el azúcar sea remunerador, es cuando la fabricación se practica en mayor escala, con una maquinaria muy costosa y complicada. El sistema de *factorías centrales* se está introduciendo en varias de las Antillas y promete hacer mucho bien, generalmente hablando, á aquellos agricultores que sin poseer gran capital, se hallan en condiciones de cultivar la caña. Las factorías compran la caña á precio equitativo, y el agricul-

El azúcar no paga cultivado en pequeña escala.

Ingenios centrales.

Digitized by Google

tor dedica su atención á la parte puramente agrícola de la producción. Y así debería ser siempre, pues el doble sistema de conducir á la vez los negocios de un cultivador y los de un fabricante, no puede probablemente, en estos días, ser coronado con mucho éxito. Se consideraría como un absurdo, en los países productores de trigo, que el hacendado siembre el grano y lo convierta él mismo en harina y pan: el hacendado es el cultivador y nada más, y todos sus cuidados se contraen á producir buen trigo; el molinero es un fabricante y el panadero otro, y ellos son los llamados á manipular sucesivamente los productos del agricultor. El mismo argumento puede aplicarse á los cultivadores de caña de azúcar de las Antillas y de la América Central. Deberían limitarse á criar cañas en sus tierras y dejar al fabricante la fabricación del azúcar. Así resultaría que las cañas serían mejores y más abundantes y el azúcar de calidad superior y de precio menos subido. En una gran factoría, las cuestiones científicas pueden recibir toda la atención que merecen, y la administración ha de ser más barata y efectiva que en numerosos y diminutos ingenios.

La parte agrícola y la puramente industrial, son incompatibles.

Ventajas del ingenio.

Economía y eficacia en el manejo de factorías centrales.

SUELO.—La caña de azúcar se da casi en toda clase de suelo. Las arcillas, los aluviones, las margas, los terrenos calcáreos le convienen igualmente, aunque en diversos grados. Al considerar, pues, que la caña se cultiva, no solamente en todas las Antillas, tan variadas en su naturaleza geológica, sino también en los países más opuestos de la zonas tropical y subtropical, uno se inclina á pensar que es una planta indiferente en cuanto á la composición del suelo. Este tampoco fué de importancia mientras las ganancias de los agricultores dedicados á su cultivo eran fáciles y cuantiosas, pero ahora que los azúcares y

El suelo más adecuado.

Grandes utilidades de otros tiempos.

Digitized by Google

demás productos de la misma alcanzan precios tan módicos, se cuidará de no cultivar la caña, sino en terrenos verdaderamente adecuados para este objeto. Arcillas porosas y ricas en humus, y los aluviones de las bajuras perennemente regados por ríos, son los más favorables para producir buena caña, exceptuando tal vez los que resultan de la descomposición de rocas volcánicas. Estos últimos abundan no solamente en la isla de St. Kitts, donde el azúcar se produce más barato que en cualquiera de las demás Antillas, sino también en toda la América Central.

Los mejores terrenos.

Las tierras de St. Kitts.

La cal en el terreno es una necesidad.

La cal es un ingrediente indispensable en los terrenos destinados para el cultivo de la caña, y cuando éstos carecen de ella es necesario agregarla en forma de abono. Dice un autor al tratar de la caña de azúcar: "La cal es provechosa para cualquier suelo, particularmente si es nuevo, y especialmente en donde existen sales de hierro." Esto, sin embargo, se entiende de los terrenos que son de suyo calizos, como las margas y demás tierras calcáreas. En Barbada, cuyo suelo se adapta á las mil maravillas para la producción de la caña, la cal existe en considerables cantidades, puesto que casi toda la isla está formada por corales; en la Antigua, algunos de los mejores terrenos para caña han sido formados por la descomposición de una especie de roca caliza.

El terreno de Barbados.

El terreno de la Antigua.

Clima.—La caña de azúcar es una planta esencialmente tropical; se da bien, sin embargo, en clima subtropical, aunque su rendimiento no es comparable al que da en su zona predilecta. Una atmósfera húmeda y cálida, como la tenemos en la América Central, es el clima típico para la caña. No prospera tanto en las lomas como en las llanuras: en las montañas tarda mucho tiempo para madurar y deja pronto de dar cosechas remune-

Un clima húmedo y cálido es el mejor.

Plantación de llanuras.

Digitized by Google

radoras. Brisas de mar moderadas no dañan su nacimiento y es por este concepto que el cultivo de la caña conviene para países de clima marítimo, como Costa Rica y las Antillas. Y se nota efectivamente, que del lado barlovento de estas islas, la caña es casi la única planta cultivada que resiste al aire saturado con sustancias salinas. Clima marino.

PROPAGACIÓN.—La caña se propaga exclusivamente por medio de *estacas*, pues, aunque florece, es muy raro que dé semillas. Esas estacas comúnmente se forman de las dos ó tres articulaciones superiores de la caña. Cada articulación trae un ojo ó yema, de la cual nacen raíces que bajan en el suelo y vástagos que se elevan hacia el aire y la luz, poco más ó menos de idéntica manera con lo que pasa en la germinación de la semilla. Se ha enseñado en la primera parte de este libro, que un buen agricultor, con el objeto de producir las mayores y mejores cosechas, debe siempre escoger los frutos mayores y más finos y de éstos las semillas más aparentes. Por medio de una estricta observación de esta regla, los agricultores europeos y americanos han perfeccionado en alto grado los cereales, las legumbres y raíces, y especialmente las frutas. De esto podría deducirse con naturalidad, que los cultivadores de caña también se cuidan hasta el extremo de la selección de sus cañas de siembra, con la mira de mejorar y aumentar sus productos. Pero causa extrañeza ver que la mayor parte de ellos no se han fijado siquiera en tan importante detalle y que sacan sus semillas de cañales abandonados y en vía de agotamiento. Sin embargo, si hubiesen cuidado tanto de mejorar la calidad de sus cañas, como los horticultores de Europa y de los Estados Unidos lo han hecho con sus árboles frutales, es probable que hubiesen precavido la industria azu-

Semilla de la caña.

Ha de escogerse semilla buena.

Mejora y aumento de las cosechas.

Ha de tenerse el mayor cuidado en la elección de la semilla.

Ventajas del cultivo científico.

Digitized by Google

carera de muchos de los infortunios de que ha sido víctima desde hace algún tiempo.

Preparación del terreno.

SIEMBRA.—Las estacas se siembran en surcos hechos con el arado, ó en hoyos hechos con el azadón, en los lugares donde el arado no se emplea por uno ú otro motivo. En el último caso, es bueno romper el fondo de los hoyos con un zacho, con el objeto de hacer el subsuelo más flojo y más penetrable para las delicadas raicillas. Los hoyos han de tener de 20 á 30 cm. de hondo, y sus demás dimensiones dependen de la distancia en que se quieran establecer las cepas, lo que á su vez guarda relación con el clima y la naturaleza del suelo. Antiguamente las distancias eran comúnmente menores de las que se usan actualmente. Noventa centímetros de una línea á la otra, y 60 cm. entre las matas, eran los intervalos corrientes, mientras ahora en las buenas tierras las líneas están por lo general á 2 m. una de otra, y sus cepas distan de $1^m,80$. No obstante, en las plantaciones de las Antillas, las estacas están muy á menudo sembradas á $1^m,50$ unas de otras en ambos sentidos; en las laderas ó en suelos pobres, esas distancias pueden disminuirse y, cuando la siembra se hace con el auxilio de un arado de doble vertedera, se acostumbra colocar las estacas todavía más cerca unas de otras.

Hoyos para la caña.

Distancia.

Siembras en las laderas.

Siembra y colocación de la semilla en los hoyos.

Dos estacas ó cabos se colocan en cada hoyo en una posición inclinada. Tienen usualmente 25 cm. de los cuales cinco, poco más ó menos, quedan á la vista, mientras el resto está enterrado en el suelo. En un tiempo favorable se arraigan y echan vástagos en el término de diez hasta quince días. Estos vástagos que forman la *cepa madre*, de la cual otras cañas habrán de nacer poco á poco, deben cortarse tan pronto como comienzan á aparecer nudos, con el objeto de concentrar igualmente la fuerza vegetativa en todas

Cortar la estaca madre.

Digitized by Google

las yemas y provocar la pronta formación de cañas. Cuando se secan ó por cualquier otra razón, algunas de las estacas no pegan, se hace necesario hacer una nueva siembra, ó *resiembra* como comúnmente se dice, para llenar los vacíos, lo que se efectúa con cañas arraigadas de cañales viejos, con el objeto de mantener el cañal bien parejo en su crecimiento. Un procedimiento muy preferible sería el de establecer almacigales con cañas escogidas, pues de esta manera se aumentaría muchísimo el producto de la plantación, siendo así que el peso de las cañas es el que gobierna la cantidad de azúcar que se fabrica. Un agricultor de Barbada ha calculado que el peso del lío de cañas crecidas en un mismo hoyo es medianamente de 24,5 kilogramos, que produce unos 18 litros de jugo y éstos 1 klg. 712 gramos de azúcar mascabado. Con estas proporciones se sacarían unos 7500 kilogramos de azúcar de cada hectárea, pero muchas fincas producen apenas la mitad de esta cantidad á consecuencia del mal cultivo y de las otras circunstancias.

Resiembra.

Almacigales.

Producto de una cepa.

CULTIVO.—El laboreo del suelo es una operación de la mayor importancia cuando se trata del cultivo de la caña de azúcar, pues, cuanto mejor se practica, será mayor el rendimiento. Antes de sembrar el terreno debe aflojarse bien por medio del arado ó de la azada, y las malezas se entierran de modo que desempeñen el papel de abono verde. Excepto en tierras arcillosas y pesadas, es un mal sistema el de quemar las malezas y los escombros, puesto que el fuego disipa las sustancias nitrogenadas é impide de este modo que desempeñen un importante papel como abono. En el caso de arar el terreno debe también en cuanto sea posible romperse el subsuelo con el ob-

Cuanto mejor el cultivo, mejor el producto.

Arar el subsuelo.

Digitized by Google

jeto de aumentar la cantidad de constituyentes solubles al alcance de las raíces de la caña.

Se necesitan frecuentes desyerbas.

Después de sembrado el campo debe mantenerse bien desyerbado hasta que las cañas hayan crecido lo suficiente para que su sombra cubra el suelo é impida naturalmente la producción de malezas. En algunas de las Antillas, en Barbada, por ejemplo, el "sistema de desyerba por tarea" se ha adoptado con buen éxito. Una parte del cañal se da á peones, que se comprometen á mantenerlo limpio por un cierto precio, y la experiencia parece indicar que después de algún tiempo las malas yerbas ya no dan que hacer porque su continua erradicación impide que se reproduzcan y tiende de este modo á destruirlas. Algunos agricultores labran ligeramente el suelo entre las filas de caña después de crecidas un poco; esta operación es muy provechosa, pues afloja el suelo y expone partes de su interior á la acción fertilizadora del aire y de la luz.

Tareas.

Arar ligeramente los entresurcos es provechoso.

Epocas de siembra.

En las Antillas, se considera que el período de octubre á enero es el mejor tiempo para sembrar la caña, pero no se pueden fijar reglas absolutas, puesto que el clima y demás circunstancias locales deben tenerse en cuenta. En octubre, las cañas echan sus panículas de flores, llamadas *verolís*, y que son vástagos terminales muy largos y desarrollados en espigas piramidales, muelles y color de malva. Estas flores se usan á veces en lugar de plumas para las almohadas.

Florescencia.

La deshoja no es necesaria en tiempo seco.

A la par que crece la caña, las hojas inferiores se marchitan, se secan y quedan pendientes de los tallos. En tiempo seco esas hojas secas pueden dejarse, pero en suelos ricos y en épocas de mucha humedad, obstruyen la circulación del aire y estorban la maduración de las cañas de modo que se hace necesario desprenderlas y esparcirlas encima de las raíces. Esta

Digitized by Google

operación se llama *deshoja* y la descomposición posterior de las hojas provee el cañal de un excelente abono.

Maduración de las cañas. Cuando están de corte.

En el tiempo de la florescencia, esto es, cuando echan sus verolises, las cañas están débiles; su jugo es acuoso y pobre en azúcar. Pero, excepto en casos raros, estas flores no forman semillas y las cepas recuperan pronto su vigor primitivo. Generalmente las cañas están maduras y listas para la cosecha de doce á catorce meses, poco más ó menos, después de sembradas. Esto se entiende solamente en países tropicales.

Estacas y renuevos.

Hasta aquí hemos tratado exclusivamente de las cañas criadas por estacas, pero en algunas plantaciones, sólo una parte del terreno está ocupada por éstas, mientras que el resto está sembrado con *vástagos*, es decir, con cañas nacidas de las rizomas ó raíces que permanecen en el suelo después de cortadas las cañas maduras. Estas cosechas de vástagos se llaman primera, segunda, tercera, etc., según su número; en suelos muy ricos se conocen casos en que se han seguido por veinte años, con un corte anual. Pero esta continua saca de cosechas de un mismo terreno, lo agota y las cañas acaban por deteriorarse en cantidad y en tamaño al extremo de no dejar ya productos remuneradores. Por esto es raro que se cultiven los vástagos hasta más allá de la tercera ó cuarta, ó, en casos muy favorables, de la quinta cosecha, después de lo cual el terreno se deja en barbecho hasta que pueda dedicarse de nuevo al cultivo de la caña.

Diferentes clases de renuevos.

Barbecho ó rastrojo.

Enemigos de la caña.

ENEMIGOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR.—En ciertas cañas de mala clase, aparecen exteriormente manchas que corresponden á una parte dañada de la médula interior; ésta se reconoce por su color rosado y el sabor ácido y nauseabundo del jugo. Esta enfermedad,

Digitized by Google

causada por un hongo microscópico, se propaga á muchas cañas y puede causar perjuicios al jugo y á sus derivados. Es preciso, pues, precaverse de ella en cuanto sea posible, eligiendo siempre semillas bien sanas, de buena clase, y limpiando los cañales de modo que se procure una abundante ventilación. Las taltuzas (*Geomys*) también suelen causar estragos en los cañales; se destruyen con trampas ó con veneno.

Precauciones.

Taltuzas.

Cuando se corta la caña.

COSECHAS.—En las Antillas, la estación de cosecha es usualmente de enero á mayo, pero en Centro América no hay época fija; el corte no se empieza antes que la caña esté madura y este momento varía según las circunstancias locales y el método de cultivo. "Las cañas están maduras cuando su corteza se deseca y se vuelve suave y quebradiza; cuando su peso alcanza un máximum; cuando el color de la médula tiende á un color gris ligeramente moreno; cuando el jugo es muy suave y pegajoso." Al cortar transversalmente una caña madura, el tejido interior aparece como seco y contiene partículas blancas, mientras en una caña todavía cele, el interior es suave y humedecido por la presencia del jugo incompletamente elaborado; en este último estado la caña no debe todavía cosecharse.

Cañas maduras.

Modo de reconocer la caña de corte.

Modo de reconocer las cañas que aùn no están de corte.

Al doblar una caña sin madurar, se rompe en un nudo, como si se cortara con un cuchillo, mientras no sucede así, con una caña madura, porque sus tejidos son más fibrosos. Con todo, la caña madura varía mucho en tamaño, según el suelo y el clima y también la variedad á que pertenece.

Distintas clases de caña.

En las Antillas se cultivan muchas variedades de caña, siendo las principales la Tahiti y la Bourbón. Estas son probablemente las mismas que se conocen en Costa Rica con los nombres de caña rayada y caña cubana. En los ricos suelos de aluvión de las Gua-

Digitized by Google

Término medio del largo de las cañas.

yañas alcanzan hasta 6 y aún 7,50 metros de altura, pero tienen usualmente de 3 hasta 3,60 metros y muchas veces no pasan de los 3 metros.

Como se corta la caña.

Las cañas se cortan tan cerca del suelo y de la cepa como sea posible, pues sus extremidades inferiores son siempre más ricas en azúcar que las demás partes y un corte ras con ras aumenta también el vigor de los vástagos. Para facilitar su manejo, las cañas se cortan á veces en pedazos de 1 metro á 1,50 que atados en hacecillos se transportan en carretas ó en carros de tranvía hasta el ingenio, donde son molidas para sacarles el jugo.

Molida de la caña.

El caldo de la caña.

Las cañas de siembra dan más jugo, y principalmente más azúcar que los vástagos; pero el jugo de estos últimos es más rico en sacarina y da mejor clase de azúcar. Además, el cañal de vástagos se cultiva con menos gasto y la fabricación del azúcar es menos difícil. De modo que esta clase de cultivo es más provechoso que el de la caña de siembra, pero como las cepas se deterioran cada año, es siempre necesario renovarlas completamente en los intervalos indicados arriba.

Los renuevos dan más que las primeras siembras.

Producto de una hectárea de caña.

En la Guayana Británica se ha averiguado que en buenas condiciones un cañal produce 75 toneladas de caña por hectárea, las que dan 62 toneladas de jugo, conteniendo desde 15 hasta 18 °/₀ de azúcar cristalizable. Pero aún con los procedimientos más perfeccionados, no se extrae más de 6 á 7 °/₀ de este azúcar, de modo que el producto neto no pasa de 2300 hasta 4400 kilogramos por hectárea. Estos guarismos pueden considerarse como un buen promedio del rendimiento de la caña, pero las cosechas pueden ser menores ó mayores, según las particularidades del suelo, del clima ó del cultivo.

Digitized by Google

El cultivo de la caña es agotante.

ABONO.—En la mayor parte de los cañales de las Antillas se ha acostumbrado sembrar caña en un mismo terreno durante muchos años consecutivos, de modo que si no se hubieran abonado los terrenos, éstos se hallarían esterilizados desde mucho tiempo, puesto que la caña es un producto muy agotante y que quita al suelo enormes cantidades de materias inorgánicas. El azúcar se compone de tres elementos orgánicos que son: el carbono, el oxígeno y el hidrógeno, y éstos se toman de la atmósfera y del agua. Pero con el fin de almacenar y de fijar el azúcar en sus tejidos, los órganos de la planta necesitan de muchas materias inorgánicas que sacan del suelo. Análisis cuidadosos han demostrado que la caña madura (Otahiti) contiene 48 °/₀ de cenizas, esto es, casi una parte por cada 200, por consiguiente una cosecha de 75 toneladas en cada hectárea, extraerá del suelo unos 375 kilogramos de materias minerales presentes en el estado soluble; y como el residuo de la caña ó bagazo, se usa como combustible y las puntas como alimento para el ganado, la casi totalidad de aquellas materias minerales desaparece del terreno para siempre. El cuadro siguiente está calculado de conformidad con un análisis de las cenizas de la caña madura y de sus hojas, efectuado por el Doctor Phipson y que demuestra á primera vista, cuales son los constituyentes quitados al suelo por la caña y qué especie de abono será necesario para restituir á aquél su feracidad:

Composición del azúcar.

La cantidad de cenizas en la caña.

Lo que se extrae del suelo.

Análisis de la caña de azúcar.

Potasa	18.00
Soda	2.00
Cal	10.00
Magnesia	6.50
Ácido sulfúrico	8.00
Ácido fosfórico	6.00

Digitized by Google

Cloro	4.50
Sílice	43.00
Oxido de hierro, magnesia, etc...	2.00
Total	100.00

Cuando puede conseguirse estiércol de establo, éste suplirá al suelo de todos los constituyentes indispensables, pero esto sucede raras veces y el agricultor se ve generalmente en la necesidad de compensar el agotamiento del suelo por medio de abonos especiales, tales como el guano, el yeso, etc. En todos los casos en que se trata del cultivo de la caña por mayor, es de aconsejar se mande hacer análisis del terreno (suelo y subsuelo), con el objeto de conocer cuáles de los constituyentes de las cenizas están ausentes ó en cantidad insuficiente y qué parte de ellas se hallan en estado de proporcionar alimento para la planta. Entonces pueden suplirse los elementos insuficientes por medio de un abono adecuado, mientras que la aplicación ciega de cualesquiera abonos expone al agricultor á gastos inútiles para la compra de sustancias de que no carece el suelo y que no le dan ningún provecho.

Abonos especiales.

Se aconseja hacer el análisis del terreno.

Escoger los abonos adecuados.

FABRICACIÓN DEL AZÚCAR.—En las Antillas fabrican dos clases principales de azúcar, esto es, el azúcar bruto (crudo) ó *mascabado*, y el azúcar cristalizado. (En la América Central el primero se llama generalmente *dulce* ó *panela*, y se prepara en forma de panes llamados *tapas*). El mascabado se exporta á Europa y á los Estados Unidos donde la mayor parte de él se transforma en azúcar de pilón en varias refinerías. El azúcar cristalizado pasa al consumo sin otra preparación; como se fabrica solamente en gran-

Dos clases de azúcar.

Azúcar blanco.

Digitized by Google

des ingenios y por medio de una maquinaria muy complicada, sería por demás entrar aquí en detalles de los procedimientos en uso. El mascabado ó azúcar crudo se prepara en las fincas pequeñas y así, es la clase que más se produce en lugares como Centro América, donde la industria azucarera no ha tomado todavía gran vuelo. Los varios estados de la fabricación son muy conocidos y por eso los mencionaremos muy en breve.

Moscabado.

Las cañas maduras se llevan al ingenio ó *trapiche* en cantidades que guardan proporción con la celeridad de la fabricación, puesto que el jugo fermenta muy fácilmente (*guarapo*), y debe por consiguiente para su elaboración someterse al fuego tan pronto como salga del trapiche. Se emplean varias clases de trapiches, algunos con cilindros verticales, otros horizontales, algunos de hierro y muchos de madera. En todos ellos la caña se prensa dos veces con el objeto de exprimir completamente el jugo, y la parte fibrosa que queda y que se llama *bagazo*, se usa como combustible en los hornos debajo de las calderas ó *pailas* y de las clarificadoras.

El caldo de la caña se fermenta fácilmente.

Trapiches y sus modos de moler la caña.

Bagazo.

Tal como se escapa del trapiche, el jugo de la caña contiene en suspensión muchas impurezas, como partículas leñosas, sustancia celular, etc. Con el objeto de alejar esas materias, el jugo se colecta en vasijas llamadas *clarificadoras* y se le agrega un poco de cal viva para neutralizar los ácidos vegetales. Luego se calientan las clarificadoras, y las impurezas se amontonan en la superficie en forma de espuma; ésta se quita y el líquido así purificado hasta cierto punto, se trasvasa á la primera de una serie de pailas ó calderas abiertas y sometidas á un calor intenso. La espuma que se levanta durante la ebullición se sigue quitando, y de la continua evaporación resulta una mengua del volumen del líquido, el que por con-

Las impurezas del azúcar.

Espumas.

Desespumar.

Digitized by Google

siguiente se vuelve más espeso. Se pasa entónces á una segunda caldera que es más pequeña que la primera; á la par que el jugo se vuelve más denso, se le va pasando de caldera en caldera (éstas van disminuyendo en tamaño), hasta llegar á la última, generalmente la cuarta de ellas, que se llama *tacho*. El jugo es ahora un sirope concentrado y se hace hervir hasta que se encuentre en estado conveniente para granularse; de aquí se pasa á las refrigeradoras, que son unas bateas de madera, en las que se cuaja en un azúcar semicristalizado y mezclado con una fuerte proporción de sacarina no cristalizable, llamada *miel*. Después de permanecer durante un tiempo suficiente en las refrigeradoras, el azúcar se trasvasa á unos barriles con fondos agujereados, con el objeto de dejar escurrir las mieles. Se facilita la operación insertando en los agujeros costillas de hojas de plátano que atraviesan toda la masa del azúcar; pero deben retirarse una vez escurridas las mieles.

Concentración.

Tacho.

Granuladoras.

Purgadoras.

En Costa Rica estas operaciones se simplifican mucho cuando se trata de la fabricación por menor cantidad; se usan á lo sumo dos pailas, y una vez que el caldo tiene la consistencia requerida, se echa en moldes de madera en donde se deja enfriar. El resultado es un moscabado más ó menos oscuro y cristalino, el *dulce* en *panelas* ó *tapas* llamado también *rapadura* y de uso muy general en la parte española de la América tropical.

Modo vulgar usado en Costa Rica para pequeñas plantaciones.

En todas las operaciones concernientes á la fabricación del azúcar debe observarse el aseo más escrupuloso. Después de cada molida es preciso lavar muy bien el trapiche y las piezas de hierro que han estado en contacto con el jugo, empleando para esto la cal, con el objeto de neutralizar los ácidos, que pueden dañar el jugo en la próxima operación.

Esencialísimo el aseo.

Limpieza del trapiche.

Digitized by Google

CAPÍTULO VI

Frutas

El Naranjo.—(Citrus Aurantium.)

Importancia de la familia del naranjo.

Suele decirse que como importancia comercial, la familia del naranjo sigue inmediatamente á la uva, pero mientras la mayor parte de las uvas cultivadas están transformadas en vinos ó en alcoholes, las naranjas desempeñan su papel como *frutas*, de modo que en realidad estas últimas son las más importantes entre todas las frutas cultivadas por el hombre.

La naranja puede criarse en gran escala solamente en los países tropicales y subtropicales, y como su consumo es mayor en las zonas templadas, su cultivo y su venta dan lugar á un muy gran comercio. Hasta una época relativamente muy reciente, casi todas las naranjas vendidas en los mercados de Europa y de América del Norte, procedían de las islas del Atlántico situadas cerca de la costa septentrional del África, y de las orillas del mar Mediterráneo. Pero el desarrollo de la navegación por vapor entre las Antillas y las regiones más al Norte, ha tenido como consecuencia un incremento gradual del comercio de las frutas, especialmente entre los Estados Unidos de un lado y Jamaica, La Dominica y las Bahamas del otro. Con una selección juiciosa y un empaque bien hecho, la fruta se conserva durante largas travesías, y como el naranjo se da en nuestros países con más frondosi-

El comercio de naranjas.

El comercio de Las Antillas.

Digitized by Google

dad que en cualquiera otra parte, no hay razones para que el total de las naranjas consumidas en Norte América no se produzca exclusivamente en las Antillas y en Centro América. No hay peligro de una producción superior al consumo y la única competencia seria vendría de Florida, con la desventaja para ésta que las heladas dañan de vez en cuando sus plantaciones de naranjos al extremo que éstas necesitan de varios años para reponerse.

El comercio de Florida.

El autor de un libro sobre el cultivo del naranjo en Florida, que vió la luz hace varios años, decía que "La cosecha actual de la naranja producida en los Estados Unidos proporciona apenas una naranja por año á cada uno de los habitantes. Nuestra población casi se duplicará, si se juzga de lo futuro por lo pasado, de aquí á treinta ó cuarenta años. Para conseguir una naranja ó un limón diario para esa población, no se necesitarían menos de 30.000 millones de naranjas ó limones al año." Siendo tal el caso, no hay por qué temer que el comercio de las naranjas en las Antillas y el que podría desarrollarse en Centro América pueda aniquilarse por la competencia de la Florida y de California; y como la fruta puede venderse á compradores locales, no hay talvez cultivo más provechoso que el del naranjo para los pequeños agricultores.

Consumo de naranjas en los Estados Unidos.

Ese cultivo es provechoso y remunerador.

SUELO.—Todos los suelos, menos los arenosos, convienen para el naranjo, siempre que estén bien desaguados, y tengan una profundidad suficiente para el desarrollo del pivote. Sin embargo, no se han de esperar cosechas abundantes sino en terrenos ricos, puesto que todas las especies de esta familia requieren suelos generosos. Las arcillas, los aluviones, las margas y los suelos calcáreos son todos convenientes y los árboles prosperarán tanto mejor cuanto más abundante sea el humus.

Los terrenos ricos son los mejores.

Digitized by Google

El clima tropical es el más conveniente.

Altura.

La sombra es innecesaria.

Tapavientos.

CLIMA. - El naranjo es talvez el más robusto entre los árboles de la familia de las Aurantiáceas; se desarrolla con frondosidad en los trópicos, se da bien en las regiones subtropicales y hasta resiste á las ligeras heladas del mediodía de Francia. Pero en estos últimos climas la fruta no es tan abundante como en los trópicos y á juzgar por la pujanza que se observa en los naranjos en las Antillas, puede decirse que el clima de esas islas es el típico para ellos. Hasta unos 600 metros, la elevación sobre el nivel del mar no parece tener mucho efecto sobre las cosechas. Pero los árboles se crían más fácilmente, y las frutas son mayores y más suculentas en localidades montuosas, calientes y húmedas. La sombra es del todo innecesaria, puesto que el árbol gusta del sol, y que la proximidad de árboles hace que sus ramas se alarguen tomando la forma de varillas. Las raíces se pegan tan bien del suelo, que el naranjo no sufre por quedar expuesto al viento, pero en lugares muy ventosos las cosechas quedan minoradas porque aquél se lleva las flores y las frutas tiernas. En lugares así expuestos, es siempre prudente, pues, establecer cortinas protectoras; pero deben usarse como rompevientos, y no como sombra.

Semilleros.

Injerto con naranjos agrios

Injertos varios.

PROPAGACIÓN.—En las Antillas así como en Centro América; los naranjos se crían generalmente de semillas, y los productos de algunos de estos árboles no han podido superarse en ninguna parte del mundo. En Florida y en otras partes de los Estados Unidos en donde se cultiva el naranjo, la propagación se efectúa injertando en escudo sobre naranjos agrios, que se han naturalizado en aquellos países. En Europa, las mejores naranjas se producen por el injerto de corona, y, como una fruta de injerto varía mucho de la criada de la semilla, se ha acostumbrado

Digitized by Google

decir que los naranjos de semilla no crían buenos frutos y que el injerto es indispensable para conservar los caracteres de cada variedad. Esto, sin embargo, no es cierto en lo concerniente á nuestros climas, puesto que la crianza por medio de semillas es casi la única que se conoce.

Las clases propagadas por semilla no degeneran.

Las semillas deben sembrarse en almacigales preparados como se ha explicado en los capítulos anteriores, aunque, en caso de cultivo en pequeña escala es preferible sembrarlos en cajas colocadas á alguna distancia por encima del suelo, puesto que los ratones y las ratas las buscan mucho. Deben sembrarse frescas porque pierden su facultad germinativa una vez secas y no pueden transportarse á largas distancias sino preservadas en tierra; esto puede parecer extraño, pero es un hecho que las semillas puestas en tierra conservan su frescura mucho más tiempo que las que se guardan en un lugar seco encima del suelo. Ésta es una sabia previsión de la naturaleza por la cual las semillas después de estar durmiendo en el suelo por años, se desarrollan tan pronto como las circunstancias de su ambiente las favorecen. Sucede á menudo que una sola semilla del naranjo contiene varios embriones, y esto explica por qué varios almácigos aparecen algunas veces en donde sólo una semilla ha sido colocada. En el almacigal, la distancia de una á otra debe ser de 17 hasta 20 cm. con un espacio de 15 á 20 cm. entre las líneas. Como el pivote se alarga mucho, la tierra debe labrarse hondamente, con el objeto de romper el subsuelo. Las semillas no dilatan en germinar y las almácigas se trasplantan á su lugar definitivo cuando tienen un año.

Almácigas.

Las semillas frescas son necesarias.

Las semillas permanecen mucho tiempo en la tierra sin perder sus propiedades germinativas.

Varios embriones en cada semilla.

Distancias á que han de plantarse en el almacigal.

SIEMBRA.—La distancia á que se siembran los árboles depende principalmente de la naturaleza del suelo. En las tierras de selva virgen, de suelo hon-

Distancias á que ha de plantarse definitivamente.

Digitized by Google

do y poroso, 8 m. en cada sentido no será mucho, pero en lugares secos y de suelo más pobre 6 m. será una distancia más á propósito. Con 8 m. tendremos como 140 árboles en cada hectárea, y con 6 m. unos 270.

Hoyos para la siembra.

Excepto en puntos muy favorables, cuyo suelo sea rico, hondo y suelto, es preciso preparar hoyos para recibir las almácigas y estos deben trasplantarse en el principio de la estación de lluvias.

Recortar el pivote ó raíz principal al sembrarlo.

En caso de que al arrancar el arbolito del criadero se le haya roto el pivote, es bueno recortar éste con una cuchilla bien afilada, puesto que es un mal sistema sembrar una planta con su raíz principal en mal estado. Con un poco de cuidado las fallas serán escasas en la plantación, siendo el naranjo muy robusto en nuestros países y hasta árboles ya de algún tamaño se trasplantan con buen éxito durante la estación de lluvias.

Importancia de un cultivo esmerado.

CULTIVO —Una vez formado el huerto, su rendimiento depende principalmente del modo de cultivarlo. Los árboles crecen y producen aun sin que se cuide de ellos, pero mejorarán admirablemente si reciben un cultivo adecuado. El suelo deberá mantenerse limpio y bien arado, con el cuidado de no cavar muy hondo en la proximidad del tronco de los árboles, donde hay muchas raíces superficiales; sin embargo, guardando todas las precauciones, un laboreo bien hondo y completo cada año, será provechoso para los árboles. Entre las líneas, cuanto más hondo se trabaja el suelo es mejor. En terrenos llanos, el arado puede trazar varios surcos entre las líneas y este trabajo será más ventajoso si alcanza hasta el subsuelo.

Labor profunda entre las calles, muy conveniente.

En muchas fincas no se pueden formar verdaderos huertos de naranjos ó *naranjales*, pero un gran número de árboles pueden sembrarse en la orilla de

Digitized by Google

los caminos y en los rincones perdidos de la propiedad. El naranjo, como lo recordamos, es siempre muy bien arraigado; en La Dominica, después de un tremendo huracán, naranjos se encontraron parados y casi ilesos, en lugares donde todos los demás árboles habían sido arrancados y hechos pedazos por el vendaval. La estabilidad de aquéllos hace que puedan aprovecharse, sembrando varias líneas á gran distancia unos de otros en los cafetales, cacaotales y otras plantaciones, á guisa de protección contra la violencia de los vientos.

El naranjo arraiga muy bien y resiste los huracanes.

ABONO.—No hay tal vez árbol que corresponda mejor á un abonamiento juicioso que el naranjo. En un suelo pobre y deficiente en materias vegetales, el árbol aparece enfermizo, con hojas amarillentas y escasas cosechas; pero una aplicación liberal de algún abono nitrogenado causará pronto una extraordinaria mejora en su vigor y en el rendimiento de sus cosechas. La aplicación de estiércol de establo impulsará con igual efecto el desarrollo de almácigas jóvenes, una vez que estén bien arraigadas; los árboles en producción deben también recibir cada año una copiosa provisión de abono. El guano y las cenizas de madera se usan á veces con éxito, y el abono líquido, echado encima de las raíces, no es menos benéfico. En una palabra, el suelo debe enriquecerse hasta donde sea posible, puesto que cuanto más rico es el suelo, mayor es el rendimiento.

Los abonos nitrogenados son muy convenientes.

Los árboles han de abonarse cada año.

CULTIVOS INTERCALARIOS.—Pueden practicarse con ventajas dado el espacio relativamente muy amplio que queda libre entre las líneas y el período de 5 hasta 7 años que trascurre antes que los naranjos empiecen á dar frutas. En las Azores, melones, zapayos y otras legumbres anuales se crían entre los

Cultivos intercalarios se recomiendan.

Lo que son esos cultivos en las Azores

Digitized by Google

árboles y el laboreo que se da anualmente al suelo con el objeto de preparar los semilleros resulta muy provechoso para los naranjos, siempre que á éstos se les dé un abono suficiente para mantener la feracidad del terreno.

Necesidad de la poda.

PODA.—Desde un principio, la poda es indispensable. Después de recuperar su vigor primitivo, alterado un poco por el trasplante, los jovenes naranjos echan á veces varios vástagos al rededor del tallo principal. Estos deben quitarse con cuidado y el arbolito debe criarse con un tronco limpio, recto, y ramificado á una altura de como 1 m. 50 del suelo. A medida que se eleva el árbol, se van quitando las ramas inferiores con una cuchilla bien afilada, que deje una herida de fácil cicatrización.

Como se ha de hacer la poda.

Pero no se deben quitar muchas ramas á un solo tiempo, puesto que una poda exagerada retrasa mucho el desarrollo del naranjo. Cuando, en fin, este ha alcanzado su edad madura, deben quitársele las ramas secas y mal formadas con una sierra de jardinero, igualando en seguida la herida con una buena cuchilla y pintando el corte con alquitrán, para protejer el leño.

Enemigos del naranjo.

ENEMIGOS DEL NARANJO.—Como la mayor parte de las plantas cultivadas, el naranjo tiene sus enemigos; pero afortunadamente, en nuestras regiones no son numerosos ni formidables. El más importante es el insecto de escama (scale insect) ó *Coccus*, el que si no se cuida de destruirlo, puede aniquilar las almácigas é impedir la fructificación de los árboles adultos. Se acaba con esta peste lavando el tronco y las ramas de los árboles con una solución de jabón de aceite de esperma, adicionada con un poco de petróleo. Una decocción de tabaco, batida con jabón

Remedios contra el Cocus.

Digitized by Google

carbólico hasta formar legía es también un insecticida valioso que se extiende por encima de la corteza de los árboles y se deja secar. La aspersión copiosa, por medio de un pulverizador, de las hojas y troncos de los árboles, con una solución de cenizas, ó con leche de cal, basta á menudo para destruir los parásitos animales y vegetales. El *herrumbre* de las naranjas se debe á un insecto que se destruye salpicando los árboles con cal viva pulverizada, cuando las hojas estén humedecidas por el rocío ó por ligeros aguaceros. Pero al hacer esto, el operador debe cuidarse mucho de que la cal no le entre en los ojos.

Empleo de la cal.

Cosechas.—En las Antillas, la cosecha tiene generalmente lugar desde setiembre hasta febrero. En Centro América faltan todavía datos ciertos á este respecto, por no haberse practicado aún extensivamente el cultivo del naranjo. Pero es preciso tener presente que cuanto más temprano llegue la fruta á los mercados tanto mayor es su precio, puesto que las naranjas del Mediterráneo no están en su plena estación hasta los primeros meses del año. Todos los esfuerzos del productor deberían, pues, contraerse á producir cosechas tempraneras, y mucho puede hacerse en este sentido por medio de la irrigación, de una poda inteligente y también atrasando la época de la primera cosecha. Y cuando se logre conseguir una variedad tempranera, debería propagarse por medio del injerto.

Ventajas de las cosechas tempraneras.

Cómo se obtienen cosechas tempraneras.

El producto de las naranjas varía mucho; el suelo, el clima y el modo de cultivo que se adopte, son factores importantes para su determinación. Se calcula que en California cada árbol produce anualmente de 400 á 600 naranjas. En las Azores y en Florida, esta cantidad es superior y en las Antillas no

Producto del naranjo por árbol.

Digitized by Google

son raros los naranjos que producen de 3 hasta 8,000 frutas en el año. Se han cosechado hasta 14,000 en árboles grandes de la Dominica y 8000 es producto común de un solo pie en aquella fértil isla.

Naranjas de la Dominica.

Al cosechar las naranjas, debe cuidarse mucho de no magullarlas, puesto que una fruta dañada puede echar á perder todas las que van empacadas en la misma caja. Para los árboles grandes, es preciso emplear escalas y los pedúnculos deben cortarse, puesto que, al arrancar descuidadamente la fruta, se corre igualmente el riesgo de serias pérdidas. Naranjas cosechadas con un centímetro poco más ó menos de ramita, se llaman "naranjas con tallo"; se conservan mejor que las demás y también alcanzan precios más altos.

Modo de coger las naranjas.

EMPAQUE PARA EL MERCADO.—Se ha explicado que debe cuidarse hasta el extremo de no lastimar las frutas al recogerlas del árbol: las mismas precauciones se han de observar al empacarlas. Las naranjas destinadas para la exportación deben cosecharse antes de estar maduras, pero cuando hayan alcanzado ya su último desarrollo. No es preciso que estén amarillas, puesto que maduran muy bien después, y de verdes pasan gradualmente á aquél color. El día escogido para la cosecha debe ser en lo posible seco, de modo que se evapore sin dificultad la humedad exterior de la fruta. El procedimiento más adecuado es de colocar las naranjas por un día ó dos en tablados establecidos al propio en el cuarto de empacar, y cuando están bien secas exteriormente, sus golpes ó defectos se notan sin dificultad. Desde las Antillas, las naranjas se despachan en barriles de harina vacíos ó en cajas. A los barriles se acostumbra abrirles un cierto número de agujeros que permiten la ventilación; cada uno de ellos puede conte-

Para la exportación se han de preferir las naranjas que estén amarillando apenas.

Las naranjas han de empacarse secas.

Forma de los bultos.

Digitized by Google

ner hasta 300 naranjas de tamaño mediano. Pero es preferible el empaque en cajas que tienen usualmente 75 cm. de largo y 30 cm. de alto y de ancho. Los extremos de la caja son de tablas bien fuertes, y una tercera igual á éstas, las divide en dos departamentos mientras el fondo y los lados están hechos de reglas delgadas como de 7,5 cm. de ancho, separadas por intervalos de 5 cm. poco más ó menos. Las piezas para esas cajas se importan de los Estados Unidos cortadas de acuerdo con las dimensiones requeridas y se arman por el despachador; así es que con algunos clavos de alambre, una persona industriosa puede hacer un buen número de cajas en muy corto tiempo.

Las cajas son preferibles.

Cada naranja debe envolverse en papel por separado, cuidando de rechazar toda fruta dañada ó de malas condiciones. Se emplea el papel común de envolver, amarillo, importado de los E. E. U. U. y cortado al efecto en pedazos de suficiente tamaño para envolver la naranja delicadamente y sin exceso de dobleces. Cada caja contendrá alrededor de 150 naranjas de las clases mayores, pero 180 de las menores entrarán en el mismo espacio. El empaque debe apretarse de modo á no permitir ningún juego del contenido; para conseguir esto, es preferible que las reglas de la tapa compriman un poco las frutas al principio, puesto que el volumen de éstas disminuye con la evaporación que tiene lugar durante el viaje. Todas las naranjas de una caja deberían ser del mismo tamaño y en el mismo estado de madurez. Estos detalles, por prolijos que parezcan, tienen gran importancia. Es esencial clasificar las frutas antes de empacarlas y poner cada tamaño por separado, pues al tomar una naranja de una caja para examinarla, el comprador espera que el resto sea conforme á la muestra. Después de empacadas, las cajas deben manejarse con cuidado, para no golpear las frutas, y

Las naranjas han de envolverse en papel.

Número de naranjas en una caja.

Clasificar las naranjas.

Los bultos requieren manejo cuidadoso.

Digitized by Google

si la finca dista algo del punto de embarque, el mejor modo de trasportarlas, es por medio de carretones de resortes, tales como se usan en Jamaica, pues la rigidez de las carretas ordinarias dañaría inevitablemente su contenido.

El limonero. (*Citrus medica var. acida*).

El limón sigue inmediatamente á la naranja en cuanto á su importancia comercial. La acidez de la fruta es más marcada que en la cidra, y muchas personas la prefieren por esta razón. Los limones empacados como las naranjas se importan en pequeñas cantidades para Europa y Norte América, pero como el cidro-limón es una fruta más apetecida, pasará todavía algún tiempo antes de que haya para el limón común, una demanda importante en los mercados.

Limón-cidro.

En la actualidad, los limones se cultivan principalmente para extraer su jugo, que se despacha de Monserrat y de La Dominica en forma concentrada. De estas dos islas también así como de Jamaica y de La Trinidad, se envía á Europa y á los Estados Unidos el jugo en su estado natural ó crudo. El jugo concentrado sirve para la preparación de una porción considerable del ácido cítrico usado por la medicina y por las artes, y el jugo natural embotellado se vende en los citados países como brebaje refrescante y sano. Se usa también como anti-escorbútico, y todas las naves inglesas que zarpan de la Gran Bretaña para largas travesías, tienen la obligación de embarcar una buena provisión de él. La rápida extensión de costumbres temperantes en muchas partes del mundo hace esperar que la demanda de jugo de limones irá aumentando, puesto que este último

Jugo concentrado del limón

Acido cítrico.

Jugo natural.

Digitized by Google

es una bebida agradable y no dañina, que puede usarse como refrescante durante los grandes calores y en cualquier otro tiempo. Un trago de limonada hecha del jugo puro del limón alivia mejor que cualquiera otra cosa la ardiente sed de la fiebre y muchos médicos distinguidos recomiendan la decocción de la fruta entera como un febrífugo muy eficiente. Limonada.

SUELO. Los terrenos que convienen al naranjo son también los mejores para el limonero y cuanto más ricos se encuentran en constituyentes nitrogenados y en potasa, tanto mayores son las cosechas. Empero, el limonero es más robusto que el naranjo y aunque tiene también una raíz pivotante, la provisión principal del alimento que necesita lo absorbe por las raíces laterales, que se extienden á largas distancias sin alejarse mucho de la superficie del suelo. Por consiguiente, el limonero se desarrolla más fácilmente que el naranjo en terrenos poco profundos aunque crece en este caso más despacio y da menores cosechas. El limón es muy resistente.

CLIMA.—El mejor clima para el limón es el caliente y húmedo, tal como se encuentra en los valles abrigados de 60 á 150 m. sobre el nivel del mar en las islas y costas bien pobladas de bosques de la América tropical. El árbol aguanta bastante bien las brisas, pero vientos tempestuosos tumban las flores y las frutas tiernas y disminuyen seriamente las cosechas. No será por demás pues, establecer tapa-vientos en los lugares más expuestos de las plantaciones. El mejor clima. Tapavientos.

PROPAGACIÓN.—Esta se efectúa por medio de las semillas que abundan en las frutas. Se siembran del mismo modo que las del naranjo, pero como son muy fáciles de conseguir pueden regarse al voleo en Semilleros.

Digitized by Google

el semillero y enterrarse después con un rastrillo. En cuanto se haya efectuado la germinación, las almácigas de apariencia raquítica se quitan del todo y así se arrala el semillero.

Siembras definitivas.

SIEMBRA.—También la siembra se practica como para el naranjo, aunque algunos agricultores prefieren sembrar de una vez las semillas en el campo escogido para la plantación. Entonces cuando las almácigas tengan como 50 cm, de altura, se escogen los que han de quedar y se arrancan los demás, con el cuidado necesario si éstos se han de emplear para llenar vacantes, ó para extender la plantación. La distancia entre los limoneros varía de 3 hasta 6 m. siendo de 5 m. la más usual, aunque no se pueden adoptar distancias iguales en todos los terrenos. En las faldas de mucho declive, 3 m. no será demasiado cerca, y en suelos llanos y ricos los árboles sembrados á 6 m. cubrirán todo el terreno y entrelazarán sus ramas á los 10 ó 12 años.

Distancias.

CULTIVO.—Este es el mismo que para el cacaotero ó el naranjo, y con desyerbas concienzudas y un buen laboreo del suelo de vez en cuando, los árboles empezarán á dar cosechas tres años después de sembrados. Algunos agricultores no desyerban, sino que dejan que el pasto cubra el terreno y lo aprovechan para la cría del ganado; pero este sistema no puede recomendarse, exceptuando las laderas muy paradas, donde el zacate protegerá el suelo contra la erosión superficial de las aguas; pero aun en este caso, es indispensable arar el suelo de vez en cuando.

Potrero de las entre-calles.

Cultivos intercalarios.

Cultivos intercalarios pueden hacerse durante los primeros años, esto es, mientras los limoneros no dan cosechas, pero como las raíces de aquéllos corren muy cerca de la superficie, no debe sembrarse nada cerca de los árboles.

Digitized by Google

Poda.

La poda no es necesaria, sino para alejar los vástagos *mamones*, las ramas secas y las que crecen demasiado bajo; de modo que el cultivo del limonero es de los más sencillos, y hasta puede decirse que más se le abandona á su natural desarrollo y mejores serán las cosechas.

Abonos son necesarios.

El abonamiento será necesario para sostener la feracidad del suelo; el estiércol de establo es el mejor para este objeto. A falta de éste pueden usarse los abonos especiales con base de nitrógeno y potasa. En sus plantaciones de La Dominica, el autor de este libro acostumbra mandar á regar la pulpa y corteza de la fruta sobre las raíces de los árboles después de extraer el jugo, y de este modo devuelve al suelo la mayor cantidad posible de los elementos que han extraído las frutas. Este método se ha comprobado como excelente y se ha adoptado por muchos otros agricultores. Cuando el jugo se concentra por medio de fuegos de leña, las cenizas deben también regarse en la plantación, puesto que éstas contienen mucha potasa, como quedó explicado en la primera parte de este libro.

Producto por árbol.

Cosechas.—La cosecha por árbol varía considerablemente según el suelo, la labranza, la lluvia y el clima; pero con un cultivo esmerado, un suelo de mediana calidad y una lluvia anual de 1500 milímetros, se pueden contar con tres cuartos hasta un barril de limones por árbol. La florescencia empieza por lo general en marzo, y la cosecha en junio ó julio, continuando hasta diciembre, pero las frutas nunca faltan en los árboles, sino al final de los períodos de seca, cuando la vegetación está en reposo.

Tiempo de la cosecha.

Ha de dejarse que la fruta caiga del árbol.

Exceptuando el caso de destinarse la fruta para la exportación, no se debe coger del árbol, sino que es siempre preferible dejarla que caiga naturalmente,

Digitized by Google

porque entonces se halla en mejores condiciones para la extracción del jugo. Bajo ningún pretexto se permitirá sacudir ó aporrear el árbol para que se desprendan los limones, pues se disminuirá sensiblemente la cosecha por la caída de muchas flores ó frutas tiernas.

Exprimir los limones.

PREPARACIÓN DEL JUGO.—Hay varios modos de extraer el jugo de los limones, pero todos tienen por base la compresión. En algunos lugares se emplean prensas, cortando primero los limones en tajadas bien menudas. Otras veces se usan pequeños trapiches de moler caña y es de notarse que trabajan admirablemente. La mejor clase de trapiche se hace de rollos horizontales de madera bien maciza, cubiertos con láminas de cobre perforadas á manera de una raspa, de modo que cojan los limones. En una buena prensa ó trapiche pueden extraerse de 7 hasta 8 galones (30 á 35 litros) de jugo de cada barril de frutas; pero algunas veces, con maquinaria deficiente, no se pasa de 20 á 28 litros.

Prensas.

Cantidad de jugo en un barril de limones.

Si el jugo se exporta crudo, es indispensable cuidar con particular esmero la exclusión de toda suciedad, pulpa y semillas. Cuando los limones se recogen en tiempo de lluvia, deben lavarse antes de pasarlos por el trapiche y es bueno filtrar el líquido por varias cribas de calibre cada vez más pequeño. Otro método recomendable es de dejar reposar el jugo en baldes ó tanquecitos que tienen una apertura de bodoque como á 25 cm. del fondo. El jugo se asienta, las semillas y las partes más pesadas de la pulpa se van al fondo, mientras el aceite y las demás impurezas se acercan á la superficie. El jugo puede sacarse después de dos ó tres días y se deja correr mientras esté claro. Las latas en que se exporta el jugo deben ser completamente llenas, de modo á excluir el aire, y es preciso cerrarlas cuanto antes sea

Necesidad del aseo y de la limpieza.

Filtración.

Empaque ó envase del jugo.

Digitized by Google

posible. Adoptando estos procedimientos, el líquido se conservará en buena condición por varios meses. Cuando sea menester guardarlo por más tiempo, se agregará 6 gramos de ácido salicílico para cada 100 litros de jugo, con el objeto de precaver la fermentación y la destrucción consiguiente del producto. El ácido salicílico no tiene efecto alguno sobre la calidad del producto.

Precaver la fermentación.

Concentración del jugo.—El jugo de limón concentrado se prepara muy sencillamente por evaporación en calderas de cobre abiertas, hasta conseguir el grado de concentración requerido. En La Dominica, el jugo se hierve usualmente hasta reducirlo á la décima ó duodécima parte de su volumen primitivo; el producto de esta operación, que contiene más de 140 gramos de ácido cítrico por cada 4,40 litros, es una masa muy ácida del color y consistencia de las mieles de caña.

Cómo se hace la concentración del jugo.

La concentración requiere una gran cantidad de combustible, pues se calculan dos cordadas para cada lata á la densidad de 10 por 1. Por consiguiente, es indispensable que el agricultor se asegure de tener suficientes recursos en cuanto á combustible, antes de emprender el cultivo de los limoneros con el propósito de concentrar el jugo.

Leña ó combustible.

Si no hay selvas cerca de su propiedad, deberían sembrarse árboles de rápido crecimiento al mismo tiempo que los limoneros y el cultivo de los árboles para leña, debe entonces hacerse simultáneamente con el cultivo de aquéllos.

Digitized by Google

CAPÍTULO VII

Frutas

(Continuación)

La banana (Musa sapientium.)—El plátano (Musa sapientium var. paradisiaca)

Descripción del banano.

Entre todos los productos vegetales del globo, el banano es tal vez el más notable bajo el punto de vista de la combinación de la hermosura con la utilidad. Su tallo herbaceo compuesto de los peciolos suculentos de las hojas arrollados unos encima de otros y su espléndida corona de hojas enormes de un verde claro, que se esparcen de un solo punto, del cual se escapa también el pesado racimo, inclinado hacia abajo, hacen de él una de las maravillas de los trópicos.

Usos del plátano.

Multitud de pueblos se alimentan con el plátano y se ha dicho con bastante razón, que éste es para el habitante de los trópicos lo que el pan y las papas para el de las zonas templadas del Norte.

Cualidades nutritivas.

Es rico en las sustancias necesarias para el alimento del hombre y aun se ha pretendido que un kilogramo de plátanos contiene más sustancia nutritiva que 3 kilos de carne, y que, como alimento, es en todo sentido superior al mejor pan de trigo. No solamente es tan grande su valor en cuanto á las propiedades nutritivas, sino que es á la vez la más prolífica de todas las plantas alimenticias cultivadas.

La más prolífica de las plantas alimenticias

Humboldt, el gran viajero y naturalista alemán, asegura

Digitized by Google

que 33 klg. de trigo y 90 klg de papas requieren para criarse la misma extensión de terreno que 4000 klg. de bananos.

El banano y el plátano, reputados en otro tiempo como dos especies distintas del género *Musa*, son hoy día considerados por muchos botánicos como variedades de la misma planta, indígena en los trópicos de ambos hemisferios El plátano se come usualmente cuando todavía está tierno, como verdura, y no se exporta por ahora en escala notable. La banana, por otra parte, es una fruta altamente apreciada tanto por los habitantes de climas fríos como por los de climas cálidos y se exporta en cantidad considerable á los Estados Unidos desde las Antillas y el litoral caribe de América Central. Jamaica es actualmente entre las primeras el centro de la industria bananera. En 1881 la exportación de aquella isla, fué de 217592 racimos, valorados en £ 22 665 16 s. 8 d., mientras en 1888, había aumentado hasta un valor de £ 270672, representando 3 093 393 racimos. En Centro América los centros principales de la explotación bananera son Blewfields, Puerto Limón y Bocas del Toro. La exportación de Puerto Limón fué de 3420 166 racimos en 1900.

Es indígena en los trópicos.

El comercio de bananas.

Numerosas son las variedades de bananos, y esto se explica considerando que la planta se cultiva desde la más remota antigüedad en toda la región tropical en suelos muy diversos y en climas y condiciones distintos. Las clases más apreciadas, sin embargo, en los mercados americanos, son la *martiniqueña*, de frutas grandes y amarillas y la *cubana*, de frutas más cortas y más gruesas, con la corteza de un color rojo-vinoso. La clase martiniqueña es la que más se exporta y se conoce en los Estados Unidos con el nombre de *banano de Jamaica*. En la Dominica la llaman *Figue la rose*; en Trinidad, *Gros Michel* y en

Variedades.

Digitized by Google

Costa Rica *Patriota*. En las Antillas las diversas variedades reciben muy á menudo la denominación errada de *higo*, (en inglés *fig*, ó *figue* en francés).

SUELO.—El banano crece en cualquiera clase de suelo, excepto en los compuestos exclusivamente de arena ó de sustancias calcáreas, aunque aun en estos casos, las plantas luchan por sostenerse y tal vez logran producir pequeños racimos de fruta muy inferior. Pero el mejor entre todos los suelos, para el cultivo en referencia, es un aluvión caliente, hondo, bien desaguado, aunque no del todo seco, con una buena proporción de tierra vegetal. En tales terrenos, con un clima favorable, los bananos proporcionan enormes cosechas. Un escritor sobre esta cuestión ha dado el cuadro siguiente, indicando la composición del mejor suelo para plátanos y bananos:

El mejor suelo

Arcilla	40 partes
Cal	3 „
Humus	5 „
Arena	52 „
	100 partes

Al comparar este cuadro con la clasificación de los suelos dada en la primera parte de este libro, se verá que la composición indicada corresponde á un suelo de aluvión rico, con cal.

CLIMA.—El banano es esencialmente una planta tropical y no soporta el frío; pero muchas variedades se crían bastante bien en elevaciones moderadas de las montañas, siempre que estén protegidas contra el empuje de los vientos tempestuosos. El banano soporta un clima más frío que el plátano, pero ambos

Un clima cálido es indispensable.

Digitized by Google

se desarrollan con superior exuberancia y fructifican más temprano cerca de la orilla del mar, y no parecen sufrir perjuicios de la atmósfera impregnada de sal.

PROPAGACIÓN.—El rizoma ó tallo subterráneo del banano echa un sin número de vástagos laterales, que abandonados á si mismos, crecen y se desarrollan en una infinidad de tallos aéreos, de modo que no es extraño ver en bananales mal cultivados, doce tallos y más en una sola mata. El banano produce semillas tan raras veces que sólo pocas personas admiten su existencia. Pero afortunadamente, la planta se propaga fácilmente por medio de vástagos, que se desprenden de la cepa con un cuchillo ó una azada bien afilada, después de remover la tierra de modo que se tenga á la vista la juntura del rizoma con el vástago. El tamaño de los hijos más conveniente para la siembra es de 50 á 60 cm.; los más pequeños son muy débiles y delicados y los mayores no se arraigan fácilmente.

Vástagos.

Semillas.

Modo de extraer los retoños.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.—Después de arrancar las malas yerbas, malezas y troncos, es conveniente arar el suelo ó labrarlo á fondo con el azadón. En las laderas y en terrenos accidentados las malezas pueden enterrarse con la azada, siendo preferible este procedimiento al de quemarlas encima del terreno, con pérdida de la parte gaseosa de sus constituyentes útiles. En caso de que el terreno se halle muy impregnado de agua, será preciso abrir zanjas de desagües, como se ha explicado en un capítulo especial; y donde el terreno esté demasiado seco, el cultivo aprovechará inmensamente con el establecimiento de canales de irrigación, dispuestos de modo que se distribuya el agua tan igualmente como sea posible. No se debe dejar que el agua corra todo el año sin inte-

Enterrar las malezas.

Desagües.

Irrigación.

Digitized by Google

rrupción, porque el terreno pronto se convertiría en ciénaga; pero en este caso, como en otros parecidos, un poco de observación permitirá al agricultor adquirir experiencia en el manejo del agua. En todo caso ésta debe quitarse completamente durante la fructificación por ser un hecho comprobado que el exceso de agua es perjudicial en esta época.

Distancias.

SIEMBRA.—Los vástagos deben sembrarse á una distancia no inferior á 4,50 m. unos de otros. Un buen sistema es el de sembrar líneas distantes de 6 m., colocando las semillas á 4,50 m.. Esto dará como 350 cepas por hectárea, y en el tercer año puede contarse con una cosecha de 1000 hasta 1200 racimos por hectárea de terreno cultivado de un modo adecuado. Entre cada tercera ó cuarta línea, puede abrirse una zanja de desagüe ó de irrigación, debiendo ejecutarse este trabajo antes de efectuar la siembra. El vástago se siembra á una profundidad de 30 cm. en un hoyo preparado al efecto, agregando un poco de abono en caso de que el terreno sea pobre. Después de colocar el vástago, la tierra debe pisarse con el pie hasta que esté bien firme alrededor de aquél, con el objeto de preservarlo de la entrada excesiva del aire, que seca las raicecillas al paso que crecen. Algunos prácticos aconsejan sembrar los vástagos en una posición oblícua; pero este es un mal sistema que no tiene justificación. El tallo del plátano y de la banana se eleva según la vertical, y si se coloca la planta joven en una posición diferente, una parte de la energía del crecimiento se pierde en el esfuerzo necesario para enderezarse.

Hacer los hoyos.

Sembrar los vástagos bien derechos.

Cosechas.

CULTIVO.—No hay tal vez otra planta tropical de cultivo más fácil que el banano. Después de sembrados los vástagos, como se ha explicado, al princi-

Digitized by Google

pio de la estación de invierno brotan con vigor y producen sus primeras frutas al cabo de un año, poco más ó menos. El terreno debe mantenerse libre de malezas y el arado de vez en cuando es muy provechoso. Nuevos vástagos aparecen alrededor de la cepa madre antes de que el tallo principal eche su primer racimo. Este es un punto que requiere especial atención. Mientras esté todavía tierno el tallo primitivo, todos los hijos se han de destruir, con excepción de uno, cortándolos con un azadón bien afilado. De este modo toda la fuerza de la planta se concentra en el racimo del tallo principal y sobre el segundo vástago, y así es como se produce la fruta de mejor apariencia. Más tarde, una vez bien madura la cepa, se pueden conservar de tres á cinco vástagos, pero en ningún caso debe permitirse más, si se desea obtener racimos pesados y apetecibles para el mercado. Ordinariamente el segundo tallo produce un racimo más hermoso que el primero, pero á la par que se va agotando el terreno, se nota una disminución de tamaño que demuestra la necesidad de abono en una ú otra forma. Después de una ó dos cosechas, debería aflojarse la tierra alrededor de las cepas, enterrando á la vez, sea estiércol ó algún abono artificial, sea los tallos tumbados y demás detritos de los mismos bananos, mezclándolos con tierra de la superficie, tomada á alguna distancia. Cuando una cepa da señales de agotamiento es preferible destruirla y sembrar un vástago nuevo en su lugar, ó lo que es todavía mejor, en los espacios intermedios entre las cepas viejas, devolviendo al suelo su fertilidad por medio de abono. Cuando el terreno está destinado para el cultivo permanente del banano, un buen sistema consiste en alinear el terreno como de costumbre; pero en hacer la siembra en dos estaciones sucesivas, dejando la primera vez un hoyo vacío en-

Alejar los vástagos.

Número de tallos.

Tamaño de los racimos.

Cuidado del suelo.

Resiembra.

Digitized by Google

tre cada dos matas. De esta manera las cepas no se agotarán todas á un tiempo, y por medio de una juiciosa aplicación del sistema pueden esperarse continuas cosechas.

El principal inconveniente de este plan es que al principio el terreno contiene solamente la mitad de las cepas, mientras el costo de las desyerbas y del cultivo es el mismo que si todo se hubiese sembrado á un tiempo.

Tiempo de las cosechas.

COSECHAS.—Con un cultivo adecuado, un buen suelo y un clima conveniente, la primera cosecha se hace como un año después de la siembra, y, desde este momento como los tallos no crecen uniformemente, habrá siempre racimos listos para cortar. Esta operación se hace dejando una parte del pedúnculo que es muy á propósito para el manejo subsiguiente de la fruta; se quita la cola ó extremidad del mismo en la que las flores siguen desarrollándose. En seguida el tallo despojado de su racimo se corta á un metro, más ó menos, del suelo, y se reduce á pedazos, que se amontonan alrededor de la cepa, donde se pudren y trasforman en abono.

Corte de os racimos.

La fruta no debe madurar en pie.

La fruta debe cortarse de seis á diez días antes de su madurez y desde el momento en que se separa del tallo hasta el en que se pone en el mercado debe manejarse con el mayor cuidado con el objeto de no disminuir su valor. Una cantidad inmensa de bananos, que representan grandes sumas de dinero, se pierden cada año por descuido y rudo manejo, pues una magulladura que no se nota al principio causa la descomposición de la delicada estructura de la fruta y la putrefacción no tarda en propagarse por todo el racimo y en los racimos vecinos. En el cultivo de cualesquiera clases de frutas, una de las primeras condiciones de éxito es el cuidado en el manejo del producto;

Cuidado en el manejo.

Frutas magulladas.

Digitized by Google

y el agricultor ha de estar constantemente alerta para ver que los peones procedan con la prudencia necesaria.

Bananos y plátanos para sombra.

Los bananos se usan extensivamente como sombra para los cafetales y cacaotales nuevos. En lugares en donde existe la exportación de bananos, el gasto de la plantación del cacao puede reducirse considerablemente, puesto que el producto de los bananos pagará el cultivo del cacaotal hasta que los árboles den sus primeras cosechas.

El Cocotero.—(*Cocos nucifera*).

Belleza de las palmeras.

Entre los árboles notables de los trópicos, las palmeras son las primeras en llamar la atención del extranjero. Sus tallos excepcionalmente altos y erectos, coronados de un penacho de elegantes hojas que se mecen con la brisa, difícilmente se borran de la memoria del viajero del Norte. Con justo título el cocotero suele llamarse el rey de las palmeras, porque

El rey de las palmeras.

aunque no es tal vez la más hermosa de su magnífica familia, no la supera ninguna otra, ni tampoco ninguno de los demás vegetales en cuanto á su utilidad para el hombre. En la América tropical, los usos

Usos diversos del cocotero.

del cocotero son numerosos y sus productos variados; pero es necesario ir á Oriente ó á las islas coralígenas de la Polinesia, para comprender las infinitas combinaciones en que entra el príncipe de las palmeras. Las raíces se usan como febrífugo, el tronco

Las raíces.

figura en la construcción de las casas y de las naves y en la fabricación de los muebles; la porción exterior más dura llamada madera de puerco-espino (*porcupine wood*), es muy apreciada en Europa por su resistencia

La madera.

Digitized by Google

y la hermosura de su grano. Las hojas ó palmas sirven para techumbre, y además para hacer canastas, sombreros, petates y otros artículos de la misma clase. Del peciolo se hacen peines y la red fibrosa que cubre la base de las palmeras sirve de pascón y puede tejerse para vestidos. Las flores se prescriben en medicina como astringente, los pedúnculos de las mismas, una vez cortados dejan escapar en abundancia el vino ó *chicha* de palma; éste, fermentado y destilado da el espíritu conocido en Ceilán con el nombre de *arrak* y que es para los singaleses lo que el aguardiente para las clases populares de la América tropical. Del mismo jugo de la palmera se extrae también azúcar, y el vinagre figura entre sus derivados. La nuez es muy conocida y apreciada en todas partes del mundo. La envoltura proporciona una fibra resistente de la que se hacen cuerdas, cables, carpetas, escobas, cepillos, colchones y otros artículos útiles. La cáscara dura se torna en lámparas, copas, cucharas y demás utensilios semejantes. La almendra blanca ó carne de coco (llamada *coprá*, cuando se seca para la exportación) contiene mucho aceite, aplicable á la preparación de los alimentos y al alumbrado, y se exporta para la fabricación del jabón y de las candelas. El residuo que queda después de la extracción del aceite, llamado *punac*, (poonac) es un excelente alimento para el ganado y las gallinas. La misma almendra es un alimento de no escasa importancia para los habitantes de muchas partes de los trópicos. En las islas Lacadivas, por ejemplo, forman la principal subsistencia de la población, y se calculan cuatro nueces diarias para cada cabeza. La cavidad que ocupa el interior de la nuez está llena, cuando ésta es todavía tierna, *pipa*, de un agua deliciosa y refrescante, usada con éxito para la curación de ciertas enfermedades. El albumen de las pipas

Las hojas.

Las flores.

Arrak.

Azúcar.

La envoltura

La cáscara.

La almendra

La leche.

Digitized by Google

es tierno, parecido á jalea, y muy nutritivo y sabroso al paladar. En fin, una perla curiosa y de gran precio se encuentra á veces en el interior de los cocos; una muestra ha sido recientemente agregada á las colecciones de los jardines de Kew.

A pesar de la prolija enumeración de todos estos usos, muchos se han dejado de mencionar; pero lo dicho basta para demostrar que esa palmera es uno de los vegetales más útiles para el hombre.

Valor del cocotero.

Se dice que en Ceilán la fortuna de un natural se expresa por el número de los cocoteros que posee, y Sir J. Emerson Tennant en su obra sobre esta isla, da pormenores acerca de una demanda cuyo objeto era "reclamar las $^{7}/_{2520}$ parte de diez de los preciosos árboles."

Variedades.

El cocotero, lo mismo que el banano y otras plantas cultivadas desde tiempos muy remotos en diversos países, tiene muchas variedades; pero las diferencias consisten esencialmente en el tamaño, forma y demás caracteres del fruto. En algunos casos, éste es pequeño y redondo, en otros, es alargado ó dividido por tres costillas bien marcadas. En otras variedades, en fin, la envoltura fibrosa ha adquirido mucho desarrollo á expensas de la nuez, sucediendo también lo contrario, en cuyo caso el albumen contiene mucho aceite.

En países donde el cocotero se cultiva extensamente, se notan estas diferencias y muchas otras, á primera vista, por toda persona inteligente.

Los suelos de aluvión son los mejores.

Suelo.—Los terrenos de aluvión cerca de la boca de los ríos, y más especialmente los terrenos expuestos á inundaciones anuales, son los mejores para el cultivo del cocotero, puesto que en tales sitios el suelo es generalmente rico y hondo. A éstos siguen las tierras morenas, aunque sean algún tanto

Digitized by Google

cascajosas, y en fin, los terrenos arenosos que circundan todo el litoral de nuestros mares. En estas arenas de apariencia estéril, las palmeras consiguen su alimento de las fuentes subterráneas que corren hacia el mar. El cocotero no crece en las arcillas ni en el ripio, y es inútil ensayar su cultivo con esperanzas de provecho en terrenos que no sean adecuados.

El clima marítimo es necesario.

CLIMA.—Es opinión corriente que el cocotero no soporta una temperatura media inferior á 26 centígrados y que la caída anual de lluvia debe ser por lo menos de 1 800 milímetros; pero no es menos cierto que prospera y da cosechas con una temperatura inferior y menos humedad. Sin embargo, es esencial que el clima sea marítimo, puesto que la palmera necesita de la atmósfera salina de las playas.

Poner sal en los hoyos.

Cuando se siembra en el interior de las tierras, puede compensarse en alguna manera la falta de sal en el aire, poniendo este ingrediente en los hoyos antes de colocar las almácigas; hasta 16 litros de sal se entierran de esta manera con cada árbol. Las brisas marítimas no son dañinas para el desarrollo del cocotero, y por esta razón es un sistema muy conveniente el de cubrir las playas de barlovento con cocales, con el objeto de proteger los cultivos situados más hacia el interior. Un autor, al tratar de la afición del cocotero por los sitios marítimos, dice lo siguiente: "el cocotero prospera y se desarrolla tan cerca del mar, que en muchos puntos las olas lavan sus raíces sin que sufra por ello, á no ser que esté enteramente minado." Es de notar también que los árboles más cercanos á la orilla inclinan siempre su corona hacia el mar á pesar de la violencia de los vientos del Suroeste, que soplan incesantemente en este cuadrante desde mayo hasta setiembre, y de la regularidad de las brisas marítimas que predominan en el día, en febrero,

Digitized by Google

marzo y abril. Es preciso agregar que los cocoteros de que se trata aquí están perfectamente abrigados contra los vientos de tierra.

Cuidado al escoger las semillas.

PROPAGACIÓN.—El cocotero se propaga por medio de semillas, sembrando nueces maduras en almacigales hasta que hayan germinado, y trasportándolas en seguida á su sitio definitivo. Debe cuidarse de escoger para semilla nueces bien maduras, tomándolas de un árbol de mediana edad y dejando que maduren en él. Una vez que estén bien sazonas, se cogen antes que sequen y se guardan por algunas semanas con el fin de que absorban la humedad y que su envoltura se vuelva impermeable. El semillero debe hacerse en un lugar abrigado, de suelo liviano, excavando hasta 50 cm. y alejando las piedras sueltas y las raíces.

Semilleros.

Cómo se siembra.

En el terreno así labrado se abren zanjas de unos 15 cm. y en ellas se colocan las nueces, de lado y con la extremidad del pedúnculo un poco levantado, dejando un intervalo de 25 cm. entre ellos. En seguida se vuelve á llenar las zanjas con tierra, dejando descubierta como 5 cm. de la parte superior de las nueces, y el todo se cubre con una capa de paja ó de hojas de caña de unos 15 cm. de espesor. En caso de que un tiempo seco siga por algunos días después de la siembra, será provechoso regar el almacigal y por este medio se sentará la tierra alrededor de las nueces.

Riego.

Todas las semillas no germinan.

Ordinariamente un número considerable de semillas quedan sin germinar, ó producen plantas débiles ó raquíticas, de manera que es siempre prudente sembrar un 50 °|₀ más nueces del número de almácigos que se piensa sembrar en el cocal. Un riego de vez en cuando es necesario en tiempo de sequía, y mantener libre de malezas la almáciga. Después de 5 hasta 8 meses las almácigas están listas para trasplan-

Tiempo del trasplante.

Digitized by Google

tar; las que tardan más en germinar deben rechazarse porque no producirán árboles vigorosos.

Distancias.

SIEMBRA.—El terreno debe alinearse de modo que haya una distancia de 7,50 m. de un árbol á otro, puesto que si se aproximan más las palmas, se entrecruzarán y la cosecha menguará. La distancia más usada y más conveniente es de 10 m., teniendo entonces 100 árboles en cada hectárea. Con alguna anticipación se abren hoyos de 60 cm. de hondo por 90 cm en cuadro, y la tierra que se saca de ellos se amontona en las orillas, de modo que sea gradualmente arrastrada hasta las raíces del arbolito al paso que éste vaya creciendo. En el momento de sembrar, los hoyos se llenan con tierra de la superficie hasta unos 45 cm. del nivel del suelo después de colocar el almácigo, de modo que la cepa de la pequeña palmera quede á 15 cm. debajo de dicho nivel; con el tiempo el hoyo acaba por llenarse y el suelo queda bien sentado y da más fuerzas á las raíces de la planta.

Hoyos.

No llenar los hoyos.

Desyerba.

CULTIVO.—Después de bien arraigados los cocoteros, poco es el cuido que requiere el cocal; fuera de mantenerlo sin yerba en un pequeño espacio alrededor de cada pie.

Ganado en el cocal.

Varios agricultores aconsejan que se deje repastar el ganado en la plantación; pero es necesario cercar los árboles jóvenes para impedir que los animales se coman las hojas tiernas que son muy apetecidos. Se pueden intercalar algunas cosechas, tales como el maíz, la yuca, los camotes en terreno de aluvión; pero nunca se ha de perder de vista que estas cosechas tienden á empobrecer el suelo, y debe procurarse, en consecuencia, reponer los elementos que ellos se han llevado.

Cultivos intercalarios.

Digitized by Google

El terreno debe regarse en cuanto sea posible, por medio de zanjas apropiadas, pues el cocotero necesita mucha agua para producir rápidamente y para desarrollarse vigoroso y sano. Los Hindues realizan muy bien esta necesidad de regar las plantas, y tienen un refrán que se aplica esencialmente al caso del cocotero. "Riégame liberalmente durante mis tiernos años y yo apagaré tu sed con abundancia durante el resto de mi vida." En un buen suelo y con algún esmero en el cultivo, los árboles comenzarán á florecer en su quinto año, y algunas veces antes, pero las cosechas enteras no llegarán sino de siete á doce años después de la siembra, y seguirán creciendo hasta los veinte años, siempre que se haya adoptado un sistema racional de cultivo.

Riego.

Un refrán de la India.

Cuando el cocotero empieza á producir.

Enemigos del cocotero.—Afortunadamente el cocotero no tiene tantos enemigos en las Antillas y en Centro América como en el Oriente, pero esto no dispensa de la necesidad de una vigilancia incesante de parte del cultivador, con el objeto de estar en situación de aplicar medidas enérgicas á la primera señal del peligro para la palmera ó sus productos. Una enfermedad cuidada desde la aparición de los primeros síntomas suele curarse sin mucha dificultad, pero si se le deja tomar incremento sucede á menudo que desafía todos los remedios.

En algunos lugares, las hojas del cocotero se ven atacadas por un coccidio que se descubre fácilmente con un cuidadoso examen. Se observan pequeñas escamas en la superficie de las hojas; después de algún tiempo éstas se vuelven color de tabaco y se secan, y en seguida perece el árbol. Esta peste ataca con preferencia á los árboles débiles, sembrados en sitios inadecuados y mal cultivados, pero también suele invadir á árboles sanos, bien cuidados y en las

Coccidio.

Digitized by Google

Destruír los árboles atacados.

mejores condiciones de suelo y de clima. Cuando algunos árboles solamente están atacados, pueden cortarse y destruirse por medio del fuego. También se puede aplicar la siguiente emulsión á las hojas atacadas:

Insecticida.

Petróleo.....	10 litros
Jabón blanco	250 gramos
Agua	5 litros

El jabón se disuelve en el agua hirviendo y la solución se mezcla con el petróleo. La mezcla se bate en seguida con una escoba de mimbres, hasta que se vuelva lechosa. Al momento de usarla, una parte de la emulsión se diluye en nueve partes de agua fría.

Coleóptero dañino.

Un bicho que destruye los árboles jóvenes se ha señalado ya en Jamaica y en algunas de las demás Antillas. Es un coleóptero cuya larva se alimenta de la yema germinal del cocotero, causándole casi inevitablemente la muerte. En cuanto sea posible, es preciso extraer este gusano y matarlo; además, se recomienda salpicar las yemas con cal apagada ó con sal, sustancias cuya eficacia como protectoras se ha comprobado en muchos casos.

Roedores.

A veces las cosechas se hallan minadas por los estragos de varias clases de ratones y demás roedores que suben con facilidad á los árboles y destruyen un número inmenso de nueces celes. Las depredaciones de esos animales pueden prevenirse cubriendo el tronco de la palmera en un trecho de 30 centímetros, con hojas de lata ó de hierro galvanizado, para impedir el paso de aquéllos. Los nidos que los roedores hayan establecido en las bases de los peciolos se quitarán de antemano.

Cómo precaverse de sus estragos.

Digitized by Google

COSECHAS.—La abundancia de las cosechas depende del suelo, del clima y del cultivo, no obstante que varía muchísimo aun entre árboles de iguales condiciones. En Ceilán se calcula que el rendimiento medio general de un cocal es de 30 nueces por árbol; pero se han conocido árboles que dieron más de 300 nueces anualmente durante un período de 10 años. Estas enormes cosechas, empero, son excepcionales, aunque con un buen clima, tierra de mediana calidad y cultivo juicioso, el rendimiento debe llegar hasta 50 nueces por árbol, lo que corresponde á 8 400 cocos por cada hectárea, siendo la distancia entre los árboles de 7,50 m. La aplicación de un abono conveniente puede causar un aumento sensible, llegando á producir hasta 80 nueces cada palmera ó sea 13 500 por hectárea, poco más ó menos. Sin embargo, rendimiento tan pingüe no puede esperarse de los terrenos arenosos de las playas. Rendimiento

Las nueces se exportan á veces con su envoltura fibrosa y á veces sin ella. Generalmente se espera que caigan del árbol, lo que tiene lugar cuando están bien maduras. Es un hecho comprobado, que la gran mayoría de las nueces, caen durante la noche, lo cual explica la relativa escasez de accidentes causados por aquéllas, cayendo en la cabeza de los peones empleados en los cocales. La operación de despojar las nueces de su cubierta fibrosa es muy laboriosa, aunque sencilla. Se arranca después de rajarla, golpeando la nuez con destreza sobre la punta de una estaca clavada en tierra ó de una estaca de madera dura, afilada al efecto. La fruta se embarca suelta ó en sacos sólidos que contienen cien frutas cada uno. Nueces maduras.

COPRÁ.—En algunas partes y especialmente en las islas del mar del Sur, donde el cocotero se cultiva

Digitized by Google

Uso del coprá.

por mayor, las almendras se reducen á pedazos pequeños que se secan al sol, y en esta forma, con el nombre de *coprá*, se exportan á Europa, especialmente á Francia y Alemania, donde se le extrae un aceite que se emplea para la fabricación del jabón y de las candelas. El coprá contiene más de la mitad de su peso de aceite, y 1 000 nueces dan como 250 kilogramos (500 libras) de coprá. Para la preparación de éste, deben emplearse solamente nueces bien maduras y conservadas algunas semanas después de caídas, pues en estas condiciones el coprá seca más ligero, produce más aceite y no se enrancia con tanta facilidad.

La almendra muy oleaginosa.

Aceite.—Como ya hemos visto, la almendra contiene mucho aceite, el que puede extraerse de las nueces frescas ó del coprá. Para extraer el aceite de

Cómo se extrae el aceite.

la nuez fresca, se raspa la almendra hasta reducirla á una especie de pulpa, que se hierve con agua, subiendo el aceite á la superficie, de donde se recoge. Para el comercio, este procedimiento es, sin embargo, costoso y es preferible usar una de las varias máquinas que se emplean para la extracción de aceites. El

Maquinaria.

sistema más conveniente es el de exprimir el aceite del coprá por medio de una prensa hidráulica. También se reduce el coprá á polvo, como aserrín, éste se somete á la acción del vapor, y en seguida se prensa en una poderosa maquinaria que separa el aceite, mientras el residuo, llamado *punac* es, como lo indicamos atrás, un valioso alimento para el ganado.

Coir.—La fibra que se saca de la envoltura ó pericarpio del coco se llama *coir* y se usa de varios

Rendimiento en coir.

modos. Los pericarpios de 40 nueces, dan un promedio de 3 kilogramos de coir; pero el rendimiento depende en primer lugar, del tamaño de las nueces.

Digitized by Google

En las Indias orientales se sumergen las envolturas por espacio de seis ú ocho meses en pozos llenos de agua, con el objeto de destruir por putrefacción la sustancia que une las fibras unas con otras. Los pericarpios se sacan entonces de los pozos y se baten con masas de madera gruesas y pesadas. También se ha inventado una maquinaria para extraer la fibra con menos pérdida de tiempo y más aseo. Las envolturas se colocan primero debajo de un pilón que las endereza y pasan en seguida automáticamente á una rueda provista de muchos dientes pequeños que separan y limpian las fibras. A continuación se separan éstas en varias clases, según su fineza ó su grueso. Usualmente la fibra de coco llega á Europa en forma de *fibra de cepillo* ó de *fibra de carpeta*. La primera está en pequeños paquetes con las fibras bien enderezadas y limpias; vale como 30 libras esterlinas la tonelada. La fibra de carpeta es la segunda clase y se envía en pacas flojamente amarradas; vale medianamente 20 libras esterlinas por tonelada. Una tercera clase, compuesta de los residuos de las dos primeras es la *broza*, que vale como 10 libras por tonelada de 1016 kilg. Las dos primeras clases deben separarse siempre por conveniencia comercial. Las fibras se manufacturan en cepillos, escobas, carpetas y otros artículos que muy á menudo vuelven al país donde se crió la palmera que produjo la materia prima.

Como se hace el coir.

Maquinaria.

Usos del coir

La piña.—(Ananas sativus)

La piña está universalmente reconocida como una de las frutas más deliciosas. Anteriormente á la época en que las rápidas naves de vapor empezaron á cruzar en muy corto tiempo entre Europa y los trópi-

Piñas de invernaderas.

Digitized by Google

cos, se criaban muchas piñas en invernáculos y se vendían á precios fabulosos; los jardines ingleses habían llegado á tal perfección en este cultivo que sus piñas se consideraban como las más exquisitas del mundo. Pero actualmente esta fruta se exporta en cantidades cada día mayores de las Antillas y demás colonias, para el abastecimiento de los mercados de Inglaterra y de los Estados Unidos y no hay razones que se opongan á que la América Central éntre en competencia con los primeros en este comercio. En las Bahamas, el cultivo de la piña es la industria principal, la que se ha propagado paulatinamente hasta Jamaica, la Antigua y otras de las islas de las indias occidentales. La piña es oriunda de la América tropical; pero se ha perfeccionado en alto grado por medio del cultivo, siendo las variedades más afamadas la Ripley jamaiqueña, la negra de Antigua, la Reina, la Pan de Azúcar y la lisa de Cayena.

Comercio de las piñas.

Cultivo en las Antillas.

Origen.

Variedades.

El mejor suelo.

Suelo.—El mejor suelo para el cultivo de la piña es el aluvión arenoso, con buen desagüe; en seguida vienen las arenas libres y los cascajos. Todas las clases de arcillas y los terrenos mal desaguados no convienen para este cultivo, aunque puede practicarse con algún éxito en arcillas rojas de aluvión, con la condición de que estén bien trabajadas y desaguadas. Es ventajosa una buena proporción de cal; el suelo de las islas Bahamas, donde las piñas se cultivan extensamente, se compone de rocas coralígenas descompuestas, y, en la Antigua, las calizas desmoronadas constituyen una porción considerable del suelo.

Cal ventajosa.

Clima.—La zona litoral de las Antillas y de Centro América puede considerarse como clima típico para la planta, puesto que ésta crece silvestre, al menos en apariencia, en la isla Dominica y en algunas

Digitized by Google

otras de las islas vecinas. También las piñas se crían en lugares elevados del interior, pero no tan hermosas ni de tan delicioso sabor como las que se producen en las llanuras y al pie de las lomas. El clima de las montañas no conviene.

PROPAGACIÓN.—Cuando una mata de piña ha producido su fruta, se forman un gran número de vástagos alrededor de la cepa, y cada uno de ellos, desprendido y sembrado, produce una planta independiente. También puede sembrarse la corona de hojas que termina la fruta, y ésta contiene muy á menudo semillas, que aparecen como cuerpecitos negros ó morenos, ocultos en la carne, cerca de la epidermis. De estas semillas pueden criarse igualmente nuevas plantas, y algunas de las variedades más exquisitas, las han obtenido de este modo los jardineros ingleses; pero en lo referente al comercio de la piña, siempre es lo más expedito la siembra de los vástagos. Vástagos. Coronas. Semillas.

CULTIVO.—Después de limpiar el suelo, debe ararse profundamente ó abrirse zanjas con azada ó azadón hasta una profundidad no inferior á 50 cm., enterrando las malezas en las zanjas. La distancia de una mata á otra no debe ser menor de 1 m., lo que da exactamente 10 000 piñas por hectárea. Es preferible, sin embargo, hacer líneas distantes de 1,75 m. en las que las piñas se siembran á 1 m. una de otra; de esta manera, la hectárea contiene solamente unas 5 700 matas, pero después de la primera cosecha se dejan como 4 vástagos en cada planta, por cuyo medio se consigue una segunda cosecha que puede llegar hasta 22 000 piñas. La ventaja de dejar calles anchas, se aprecia cuando las operaciones de limpia y de cosecha están en vía de ejecución, pues éstas no son muy cómodas cuando se carece de espacio, á causa de los aguijones que erizan los bordes de Alinear. Distancias. Ventaja de las calles anchas.

Digitized by Google

las hojas. En las Bahamas, los hombres, mujeres y niños ocupados en el cultivo de la piña, protegen sus piernas con polainas de tela gruesa y las manos con guantes fuertes, provistos de puños ó manguillos. La plantación debe mantenerse libre de malas yerbas y bien cerrada; durante la estación seca deben protegerse las raíces por medio de hojas muertas que servirán á la vez de abono.

Abono. El estiércol no se empleará para este último objeto, si no está bien descompuesto, porque si se usa fresco es más bien nocivo para las plantas. Después

Resiembra. de 3 á 4 años, éstas darán muestras de agotamiento, entonces se deberán arrancar y el suelo se preparará para una nueva siembra, cuidando de establecer las hileras nuevas en medio de las calles de la antigua plantación.

Cosecha.—La piña estará madura ocho ó nueve

Cuando se corta la piña. meses después de la siembra, pero debe cortarse antes si ha de soportar el viaje hasta los mercados ingleses ó americanos. Todos los esfuerzos deberían contraerse á obtener variedades que produzcan piñas tempraneras, puesto que éstas lograrían precios más altos que las tardías. Las frutas se cortan con un

Manejo cuidadoso. cuchillo bien afilado, dejándoles una parte de su peciolo; se manejarán con escrupuloso cuidado á fin de no magullarlas; puesto que de lo contrario se pudren sin tardanza.

Empaque.—Esta es una operación muy importante, puesto que de ella depende enteramente el buen ó mal éxito de la industria. Generalmente las piñas

Barriles. se despachan á los mercados del exterior, en barriles viejos de harina, después de abrir agujeros en las duelas para facilitar la ventilación. Pero este método es muy poco satisfactorio, porque gran número de frutas

Digitized by Google

se pierden en el viaje. Con el objeto de que las piñas lleguen á los mercados, en las mejores condiciones, es preferible usar cajas semejantes á las descritas en el capítulo sobre naranjas. Siendo de reglas, que dejen anchos espacios entre sí, se ventilan sin dificultad y las tres ó seis piñas que se colocan en cada uno de los departamentos no se magullan por la presión recíproca y el peso de las de encima. Después de escoger las mejores frutas y de someterlas á examen riguroso, con el fin de excluír las que estén maduras ó dañadas, se envuelven en papel ó en paja de maíz, de modo que salga solamente el vástago terminal, y así se colocan suavemente en las cajas, las que se guardan en un lugar bien fresco, mientras llegue el momento del embarque.

Cajas.

Rechazar las frutas dañadas.

Las piñas de Madera y de las Canarias, que llegan á Europa en perfectas condiciones, están empacadas cada una por separado en cajas de varios departamentos y éste sería el mejor sistema que deberían adoptar nuestros agricultores al despachar las piñas tempraneras, primicias de su cosecha.

Mejor modo de empaque.

Digitized by Google

CAPÍTULO VIII

Especias

La nuez moscada.—(Myristica fragrans)

País de origen.

El moscado es oriundo de las islas Moluccas, donde se cultiva extensamente, así como también en muchas de las demás islas de la Malesia. Las Moluccas ó Islas de las Especias, como se les llama á veces, cayeron en manos de los holandeses en 1619, y éstos favorecieron el cultivo del moscado y del clavo de olor en algunas de ellas, á la vez que empleaban todos los medios en su poder, para crear un monopolio en el comercio de las especias. Sólo un pequeño número de moscados y de árboles de clavo de olor podían cultivarse y los demás se destruían sin compasión. Cuando las cosechas resultaban muy abundantes, se quemaba una parte inmensa de ellas, con el objeto de mantener muy altos los precios en los mercados. Aunque los holandeses hacían de este modo enormes ganancias, mantenían en la pobreza más abyecta los indígenas, y la opresión llegó á un extremo tal, que éstos se extinguieron casi por completo. Afortunadamente este deplorable monopolio llegó á su conclusión; algunos árboles de clavo de olor se encontraron en las islas no ocupadas por los holandeses y los franceses, que los introdujeron en la isla de Mauricio y después en Cayena. También se dice que las moscadas fueron sembradas en otras islas por una especie de palo-

El monopolio holandés.

Como el cultivo se extendió á otros países.

Digitized by Google

ma y que por este medio se diseminó el árbol fuera de las posesiones holandesas.

El moscado, que alcanza una altura de 9 á 15 metros, da una fruta que se parece exteriormente á un albaricoque de los países templados. Una vez maduro, éste se abre en dos mitades y descubre una nuez oscura, envuelta en una cubierta escarlata, lisa y reticulada, llamada arilla y que es el *macis* del comercio. El árbol es dioico, esto es, las flores de estambres se producen en un árbol y las de estilo se producen en otro, de suerte que la polinación puede efectuarse sólo con el auxilio del viento ó de los insectos.

Descripción del árbol.

El fruto.

Las flores.

Suelo.—El mejor suelo para el moscado, es un aluvión profundo, friable y bien desaguado. El árbol no prospera en terrenos arenosos y el agua estancada alrededor de las raíces no tarda en hacerlo perecer. El suelo de la selva virgen, formado de limo rojo con una capa de humus, es bien adaptado para este cultivo, y en tal sitio con un clima adecuado, el árbol dará crecidas cosechas.

El suelo más conveniente.

Tierra virgen

Clima.—Un clima cálido y húmedo es de rigor y los árboles deben protegerse contra los vientos fuertes que harían caer las flores y sacudirían bastante los árboles que son poco arraigados. La caída de lluvia debe ser de 1 500 hasta 1 800 mm. por año, en lo mínimo, y como el moscado es un árbol esencialmente de las bajuras, su cultivo no puede hacerse con buen éxito en alturas superiores á 450 metros sobre el nivel del mar.

Necesario un clima cálido y húmedo.

Propagación.—Las plantas de moscado se crían de semillas frescas, que pueden sembrarse en almaci-

Semilla.

Digitized by Google

gal, en bambúes ó en las estacas en su lugar definitivo. El almacigal debe establecerse en un lugar bien abrigado del sol y de los vientos, se escogen nueces grandes y maduras, redondas y muy frescas, y se siembran á una distancia de 30 cm. unas de otras, á una profundidad de 25 mm. bajo la superficie del suelo. El almacigal debe regarse diariamente si el tiempo está seco, y las plántulas aparecerán después de 30 hasta 60 días. Cuando han crecido hasta 60 cm. ó 1 metro de altura, pueden trasplantarse á su sitio definitivo, aprovechándose para ello un día húmedo. Si la semilla se ha sembrado en una maceta de bambú, debe tenerse especial cuidado de no dejar que se seque la tierra, pues si tal cosa sucede, no germinará aquélla. Tampoco germinará si se deseca hasta que la almendra suene en su envoltura cuando se sacude la nuez. Un cultivador de la isla de Granada, muy experimentado en la plantación del moscado, recomienda que la semilla se siembre en el sitio definitivo que ha de ocupar el árbol, porque así crece más ligero y produce más temprano. La desventaja de este sistema, es que adoptándolo, se expone uno á ocupar su terreno con plantas de estambres, siendo esto inútil para la producción, y á hacer más crecidos gastos, sin que reporten alguna utilidad.

Trasplanto.

La semilla ha de estar húmeda.

Cultivo.—La distancia de los árboles en la plantación debe ser de 7 hasta 10 m. adoptando mayor dimensión en terrenos llanos. Se abren hoyos con anticipación con el objeto de que se ventilen bien, y después cuando el terreno es escaso de elementos nutritivos, se rellenan con suelo de superficie, escombros y estiércol de vaca, mezclado con tierra quemada. Una vez sembrados los arbolitos, se les debe proporcionar alguna sombra, y en tiempo de sequía, deben regarse siquiera una vez por semana. Los bananos

Distancia

Sombra.

Digitized by Google

forman una sombra bien adecuada y darán algún producto hasta que deban quitarse para dejar el campo enteramente libre á los moscados. Las desyerbas deben hacerse con regularidad y con cuidado para no dañar las raíces de los árboles, que aparecen muy á menudo en la superficie del suelo. Cuando se note un atraso en el desarrollo de los árboles, se les abonará con compost, regándolo en capas delgadas al pie de los troncos y dejándolo penetrar sólo en el suelo. No conviene abrir hoyos para poner el abono, puesto que se corre el peligro de dañar las raíces, que son particularmente delicadas, y de matar el árbol. Cuando las raíces se descubren, como sucede en terrenos muy inclinados, á consecuencia de la erosión de las aguas de superficie, deben taparse de nuevo con tierra vegetal. En fin, en tiempo muy seco, será prudente echar encima una capa de heno, de hojas ó de pajiza.

Bananos.

Abonos.

Las raíces no deben dañarse. Han de taparse en tiempo seco.

Todas las plantas parásitas ó epifíticas que se fijen en el tronco ó en las ramas del moscado, deben removerse inmediatamente con el objeto de evitar sus perjudiciales efectos. La poda es sencilla, todos los vástagos deben cortarse con una cuchilla bien afilada y lo mismo se ha de hacer con las ramas más bajas, las que se quitan gradualmente hasta dejar suficiente campo para trabajar debajo de los árboles.

Poda.

Cuando los moscados florecen, puede averiguarse su sexo y ver cuál es la proporción de pies hembras. Es muy conveniente dejar un pie macho por cada ocho ó diez de los primeros, y aquéllos han de quedar en lo posible, del lado de donde sopla el viento dominante, con el fin de que el pólen pueda ser trasportado con seguridad hasta los pistilos.

Arboles masculinos y femeninos.

El sexo de los árboles no puede averiguarse con certidumbre hasta que no aparezcan las flores. Las flores de estambres están en manojos de 3 hasta 5 y

Como se puede determinar el sexo.

Digitized by Google

más en un solo pedúnculo, mientras que las de pistilo son muy á menudo solitarias. Ambas clases de flores son pequeñas, amarillentas y su perianto tiene forma de campana, con tres ó cuatro dientes en el margen.

Flores masculinas.

El sexo puede reconocerse en el momento, cortando longitudinalmente una flor con una navaja bien afilada. Las anteras están colocadas alrededor de una columna central, y estando bien reventada la flor el pólen se percibe sin dificultad á causa de su color amarillo. En las flores de pistilo, se observará que éste último, está incluso en el perianto, que está hinchado en la base, y terminado por un estigma distintamente bilobado.

Flores hembras.

Los pies machos se producen con más frecuencia que los hembras, siendo el exceso, según un escritor que ha tratado la cuestión, de 10 hasta 15 por ciento. Esta aproximación puede considerarse como muy inferior, á la realidad en ciertos casos, puesto que se ha visto á veces que 75 % de los árboles salían machos. En caso de que éstos estén deveras en demasía, se descopan é injertan con vástagos tomados de los pies hembras. El señor P. F. Higgins, de la isla de San Vicente, ha indicado este procedimiento, después de ponerlo en práctica; pero hasta la fecha, él es la única persona que haya tanteado la operación con éxito certero Otro sistema bastante práctico, también, es de sembrar dos árboles en cada hoyo con una distancia de unos 50 ó 60 cm., y cuando éstos florecen, es muy raro que ambos resulten machos,

Injertos.

Los árboles producen al 7º año.

COSECHAS.—En condiciones favorables, el moscado comienza á producir lo más tarde en su séptimo año, y las cosechas van aumentando de año en año, hasta el décimo quinto, que es cuando el árbol llega á su pleno desarrollo. En el Oriente se hacen generalmente tres cosechas al año, aunque la nuez necesita

Digitized by Google

más de seis meses para madurar. Las frutas se recogen cada mañana en el suelo ó cuando los árboles no son todavía muy altos, se cogen con el auxilio de un gancho amarrado de una varilla de suficiente largo. El macis se quita de las nueces y éstas se ponen á secar á la sombra y bajo techo, en zarzos de mimbres colocados á tres metros poco más ó menos de altura sobre el suelo, que será de tierra, y debajo se enciende durante la noche un fuego lento, el cual se suspende al amanecer. El calor no deberá pasar en ningún caso de 65 grados centígrados. Las nueces en los zarzos se revuelven de vez en cuando. Cuando se juzga que estén secas, se quiebran con mazos de madera, y las almendras se frotan con cal seca y cernida, con el objeto de precaverlas de los ataques de los insectos. En fin, se empacan en barriles herméticamente cerrados y quedan listos para la exportación. Se aconseja ahumar el interior de los barriles y luego encalarlos. En el caso de emplear cajas para el embalaje, las junturas deben calafatearse y no se debe omitir precaución alguna para proteger las nueces contra el ataque de los insectos. En las Antillas, las nueces se secan de ordinario al sol, pero se arrugan más y así pierden de su valor comercial.

Como se recogen los frutos.

Como se secan las nueces.

Encalado de las nueces.

Empaque.

Con un cultivo esmerado, la cosecha media de cada árbol en plena producción, puede calcularse de 1500 hasta 2000 nueces, y hay casos en que se han recogido en un año hasta 20000 nueces de un solo árbol. Cuando llegan á los mercados extranjeros, se hace la clasificación, según el tamaño de las nueces, siendo puestas á un lado las que estén carcomidas. Las nueces grandes, redondas y hermosas valen dos veces más que las pequeñas, y es en previsión de esto, que al hacer semilleros, es necesario escoger siempre las semillas más aparentes.

Productos.

Clasificación.

Digitized by Google

Clases comerciales.

Hay tres clases corrientes de moscadas, en el comercio, las que se reconocen por el número de almendras que entran en la unidad de peso, y esas clases son como sigue:

Mayores	160	hasta	215	nueces	en	el	kilo
Medianas	230	„	255	„	„	„	„
Menores	260	„	335	„	„	„	„

Secado del macis.

Macis.—El arillo escarlata de la nuez moscada que se aleja en el momento de recoger la fruta, se aplasta con la mano y se coloca sobre esterillas ó en zarzos para secarlo al sol durante tres ó cuatro días. Su color escarlata se transforma entonces en amarillo-moreno, y se conoce con el nombre de *macis*, en el comercio. Se exporta en fardos ó en sacos y debe empacarse bien apretado para que no se desmenuce. La producción de esta sustancia equivale en peso á la quinta parte del de las nueces, de modo que si un árbol da 1800 frutas, el producto neto sería algo como 7,5 klg. de nueces y 1,5 klg. de macis.

Empaque.

Productos.

El clavo de olor.—(Caryophyllus aromaticus)

País de origen.

Lo mismo que el moscado, el clavo de olor es oriundo de las islas Molucas. Los holandeses, como ya lo explicamos, trataron de monopolizar el comercio de las especias y con este fin, restringieron el cultivo del clavo á la pequeña isla de Amboina, haciendo todos los esfuerzos posibles para erradicar la planta de otras partes; pero los franceses lograron llevar algunas hasta Cayena y de ahí el clavo fué introducido en 1789 en las islas de Dominica por un señor Buée, quien lo cultivó con muy buen éxito junto

El monopolio holandés.

Introducción del clavo de olor á la Dominica.

Digitized by Google

con algunas otras especias, hasta que lo arruinaron los crecidos impuestos en Inglaterra sobre las especias de las Indias occidentales, debido á las rivalidades de personas influyentes interesadas en el comercio del Oriente. A pesar de haber trascurrido un siglo después de los desafortunados ensayos del señor Buée, uno de los árboles sembrados por él, está todavía vivo y floreciente, y los matorrales del canelo, casi se han vuelto silvestres, siendo las semillas diseminadas por los pájaros. De la Dominica, el árbol de clavo fué trasportado á la Martinica y á las demás Antillas.

La razón por la cual las especias no se cultivaron en las Antillas.

Los clavos son sencillamente las flores del árbol, recogidas y secas antes de reventar. La corola forma una como esferilla en el extremo de la yema, entre los cuatro dientes del cáliz y la parte cilíndrica, más ó menos puntiaguda que sigue á éste, no es sino el ovario de la misma. En su conjunto la especia tiene gran semejanza con un clavo, lo que ha dado origen al nombre corriente. Las flores del árbol de clavo se componen de 9 hasta 15 yemas, reunidas en manojos terminales que se desprenden fácilmente al llegar el tiempo de la cosecha, batiendo los árboles con ligeras varillas. En un principio las yemas son verdes, pero al madurarse se tornan sucesivamente de un color amarillo pálido y después rojo de ladrillo; en este último estado, es cuando están listos para la cogida. Si se dejan en el árbol un cierto número de flores, resulta fecundado: el ovario, cubierto por el tubo del cáliz, se hincha y forma una frutita que es una baía oval y alargada, de color de púrpura, contiene de una hasta dos semillas, que son las conocidas *madre de clavo*.

Descripción del clavo de olor.

Cuando se ha de cosechar el árbol.

SUELO.—El aluvión arcilloso, es el mejor suelo para el cultivo del clavo, con la condición que haya buen desagüe. El árbol crece y prospera en laderas

El suelo más conveniente.

Digitized by Google

donde no pueda estancarse el agua; no prospera en las arcillas puras, así como tampoco en las arenas; le dañan, sobre todo, los lugares pantanosos.

Debe evitarse un clima marítimo.

CLIMA.—Aunque el árbol de clavo es oriundo de las pequeñas Moluccas, no se da muy cerca del mar, ni tampoco donde la atmósfera esté cargada con partículas salinas, acarreadas por las brisas oceánicas. En fin, no se eleva mucho en las montañas, siendo su estación favorita las laderas de las colinas en niveles inferiores á 300 metros. Debe sembrarse en lugares abrigados, pero la sombra alta de grandes árboles le es muy perjudicial.

Mugrones.

Almácigas.

Se necesita semilla fresca.

Trasplanto.

Defensa contra el sol.

PROPAGACIÓN.—El árbol puede criarse de semilla ó por mugrones. Dobladas en el suelo y mantenidas húmedas, las ramas jóvenes se arraigan en unos seis meses El almacigal se establece en un sitio abrigado y de suelo rico en humus, colocando las semillas á una distancia como de 25 á 30 cm. unas de otras. Es preciso escoger semillas frescas, puesto que pierden pronto su vitalidad y como la germinación se verifica en pocas semanas, no hay que enterrarlas á más de 5 cm. debajo de la superficie del suelo. Las almácigas requieren frecuente riego, y no deben trasplantarse hasta que no hayan alcanzado de 90 hasta 120 cm. de altura. El plan adoptado con tan buen éxito por el señor Buée, en su plantación de la Dominica, es en extremo notable, por lo que copiamos aquí la descripción que de él hizo Porter en su "Agricultura Tropical," publicada en 1833. "Las semillas se sembraron á unos 15 cm. en tablas ó eras. Por encima de éstas, se colocaron marcos á una altura como de 3 pies del suelo y éstos se taparon con hojas de plátano, con el objeto de proteger las tiernas plántulas contra el sol. Las hojas se dejaron gradualmente

Digitized by Google

decaer, y al cabo de nueve meses las plantas fuertes ya pudieron aguantar los rayos solares; pero se notó que si no eran abrigadas con cuidado en un principio, se marchitaban y perecían".

CULTIVO.—El terreno debe alinearse á unos 6 metros de distancia en ambos sentidos, y los hoyos se abren de la manera indicada para el moscado. Las almácigas se siembran al principio de la estación lluviosa, y necesitan de sombra por dos ó tres años, mientras adquieren suficiente vigor para resistir el sol. Los árboles comienzan á producir en el sexto año, y las cosechas aumentan de año en año, hasta que la copa del árbol alcance su completo desarrollo, esto es, cuando llegue á los 12 m. de altura, poco más ó menos. En las Moluccas, los árboles se descopan á 250 ó 275 cm., con el objeto de facilitar la cosecha, pero este sistema parece tener como resultado una disminución sensible de las cosechas. El cultivo en general, es el mismo que el descrito para el moscado, pero el árbol de clavo es más vigoroso que aquél y no necesita tantos cuidados.

Sombra.

Descopar los árboles.

El clavo es más vigoroso que el moscado.

COSECHAS.—Cuando las yemas floríferas comienzan á ponerse rojas, ya es tiempo de dar principio á la cosecha. Los manojos al alcance pueden cogerse con la mano, pero los más distantes se alcanzan con ganchos ó se apean suavemente con cañas de bambú. No deben tratarse los árboles con dureza, pues las próximas cosechas resultarían perjudicadas. El suelo de la plantación debe estar bien limpio, ó también se pueden extender manteados para recibir los clavos al ser desprendidos de las ramas.

Como se ha de hacer la cosecha.

Las cosechas varían de año en año; generalmente hay cosechas muy fuertes de tres en tres ó de seis en

Productos.

Digitized by Google

seis años, pero sucede también que de vez en cuando, los árboles no producen nada absolutamente. Se admite que el rendimiento medio de cada árbol es de 2265 gramos de clavos secos; pero en la isla Dominica se han visto árboles cuyas cosechas pasaban de diez veces esta cantidad.

Grandes cosechas en Dominica.

Ahumado del clavo de olor.

En las Indias orientales los clavos se benefician, poniéndolos en barbacoas cubiertas con petate y debajo de las cuales se sostiene un fuego lento, hasta que aquéllas adquieran un color moreno oscuro. Luego se acaba la disecación por medio del sol. Algunas veces las yemas las pasan por agua hirviendo antes de ahumarlas, pero esta operación no es indispensable.

Secado al sol

También el beneficio ó curación puede hacerse al sol, sin que sea necesario el humo. El producto pierde por la disecación como el 60 % de su peso; una vez listos los clavos, se empacan en sacos ó barriles para la exportación, cuidando de que toda la mercancía esté bien seca, puesto que de lo contrario, se enmohecería y perdería gran parte de su valor en el mercado.

Empaque.

Pimienta de Jamaica ó de Chiapas
(Pimenta officinalis)

Origen.

La pimienta de Jamaica, es la fruta sin madurar y seca de un árbol que crece silvestre en las Antillas, así como también en varias partes de Centro y Sur América. Pero causa extrañeza el hecho: Jamaica es el único país de donde se exporta esta especia. En el año 1882 esta isla produjo más de 490 000 kilog. con un valor de 113 000 libras esterlinas. La pimienta de Jamaica es redonda, del tamaño de una alberja pequeña y de color oscuro; trae pegados los restos del cáliz de la flor y tiene un sabor y olor agradables, que se supone es parecido á una combinación de moscada,

Exportaciones de Jamaica

Descripción de la especia.

El árbol.

Digitized by Google

de clavos y de canela, de donde se deriva el nombre de *all-spices* que le dan en los países de lengua inglesa.

Prospera en suelos pobres.

SUELO Y CLIMA.—El pimiento es un hermoso árbol que se eleva hasta 9 y 10 m. y se adapta á los suelos más pobres y áridos, siempre que estén friables y bien desaguados, como los que se ven en las laderas de las lomas costeñas de muchas partes de la América tropical. Pero la arcilla y la arena, así como también los lugares pantanosos, no convienen á su desarrollo; requiere un clima cálido y seco, no temiendo la exposición al viento.

Clima.

Como se establecen las plantaciones en Dominica.

FORMACIÓN DE UNA ALAMEDA DE PIMIENTOS.—Los sistemas de propagación y cultivo en uso para la mayor parte de los árboles cultivados en los trópicos, no se emplean en el caso del pimiento, puesto que en Jamaica se acostumbra formar sencillamente paseos ó parques, por un procedimiento descrito del modo siguiente por el señor Morris: "En Jamaica, el sistema actualmente en uso para el establecimiento de una plantación de pimientos, es de dejar que se cubra de matorrales un pedazo de tierra próximo á una plantación de pimiento. Al poco tiempo se descubren debajo de las malezas una infinidad de plántulas de pimiento, que han crecido de las semillas regadas por los pájaros. Cuando esas plantas han alcanzado un cierto tamaño, el campo se limpia y se deja que crezcan los pimientos." Cuando éstos salen muy tupidos, se quitan los pies sobrantes que pueden volver á sembrarse en los lugares vacíos. Para asegurarse buenas cosechas, los árboles no deberían ser plantados nunca con una distancia menor de 8 m. unos de otros.

Arralar los árboles

Distancias.

Productos.

COSECHAS.—Después de siete años, poco más ó menos, pequeñas cosechas pueden esperarse que au-

Digitized by Google

mentan de año en año, hasta que los árboles hayan alcanzado su completo desarrollo. Las bayas se recogen verdes todavía, y poco tiempo después de caerse las flores, lo que se efectúa del siguiente modo: Una persona se sube á los árboles y corta las ramas tiernas cargadas con frutas y las echa á las mujeres y niños que están debajo y que escogen las bayas, para llevarlas luego al desecadero. Un hombre en los árboles puede proporcionar suficiente trabajo para tres personas recogiendo en el suelo. Debe cuidarse de no dejar bayas maduras entre las verdes, porque pueden alterarse todas.

Como se cosecha.

Las bayas maduras han de separarse.

Las bayas verdes se secan, exponiéndolas al sol (de la misma manera que el café), en barbacoas ó en patios y la operación puede durar de tres hasta doce días. En tiempo húmedo puede aplicarse el procedimiento en uso para ahumar los clavos de olor ó también puede usarse una evaporadora americana. El conveniente grado de desecación, se reconoce con la apariencia arrugosa de las bayas, su color oscuro y al ruído particular que hacen sus semillas al menearlas. Entonces la cosecha queda lista y se empaca en sacos ó en barriles para la exportación.

Secado de las bayas.

La abundancia de las cosechas y el producto que dejan, depende de las estaciones y de la abundancia en los mercados. Algunas veces las primeras son muy grandes y llega hasta más de un quintal en cada árbol; otras veces son casi nulas. Una vez secas las bayas pierden una tercera parte de su peso. La demanda para la pimienta de Jamaica no aumenta y hay años en que los precios son tan bajos, que no vale la pena de hacer la cosecha.

Cosechas.

Hojas de "laurel de India."—De las hojas del pimiento de Jamaica y de un árbol vecino llamado *Pimienta acris* por los botánicos, se destila un aceite esencial que agregado al ron, constituye el conocido

Digitized by Google

Bay-rum, tan usado en América. En Dominica, aunque la pimienta no es artículo de producción, se cosechan las hojas del *Pimienta officinalis* y del *Pimienta acris*, sea para enviarlas directamente á los EE. UU. ó para destilarlas en la misma isla. Después de cosechadas esas hojas, se secan en los pisos de las casas, debajo de grandes galerones, ó en claraboyas sobrepuestas y separadas por una distancia de 30 hasta 60 cm. unas de otras. El aire circula fácilmente por esas plataformas y las hojas están listas en pocos días. Se empacan en bultos de 90 hasta 115 klg. y se despachan á los puertos americanos, en donde siempre alcanzan un buen precio.

Bay-rum.

La industria del Bay-rum.

Enfardaje

El Canelo.—(*Cinnamomum zeylanicum*)

La canela es la corteza beneficiada de los tallos tiernos de un árbol indígena de la isla de Ceilán, en algunas partes de la India, de la Cochinchina y del Archipiélago de la Malesia. Pero una gran parte de la canela del comercio, viene y ha venido siempre de Ceilán, donde los portugueses y luego los holandeses, en el siglo XVII, lograron monopolizar este comercio. Todas las operaciones del beneficio se hacían por empleados del Gobierno y las leyes sobre esta materia eran bárbaras y opresivas al extremo de que la venta ó regalo de una sola varilla de canelo, era un crimen, castigado con la muerte. Después de la toma de la isla por los ingleses en 1796, todas esas bárbaras restricciones del comercio de la canela fueron abolidas, aunque la compañía de las Indias orientales, mantuvo el monopolio hasta el año de 1832, en que el comercio de la canela se hizo libre para todos. El canelo, cuando se desarrolla sin trabas, se eleva hasta una altura de

Procedencia.

El monopolio holandés.

Leyes opresivas.

Abolición por los ingleses.

Descripción del árbol.

Digitized by Google

9 á 10 m., su tronco es derecho y su porte recuerda un poco el del naranjo. Pero en el cultivo, el canelo se corta al nivel del suelo, cuando alcanza su sexto año, y los vástagos en forma de varillas que brotan entonces, vuelven á cortase dos años después, de modo que la planta toma la apariencia de una mata copuda, cuyos troncos se desarrollan de año en año, sin aumentar en altura. Todas las partes del árbol se utilizan. De las raíces se saca una especie de alcanfor; las frutas maduras hervidas con agua dan una resina olorosa y un aceite volátil, se destila de los residuos de la corteza, de las hojas, de la fruta, de los vástagos tiernos y de la corteza de las raíces.

Poda al nivel del suelo.

Los usos del árbol.

SUELO Y CLIMA.—El canelo es una de las más robustas entre las especias; crece casi en cualquier suelo y en cualquier exposición en los trópicos; pero la calidad de su corteza es muy inferior cuando el terreno y el ambiente no son favorables. En Ceilán, el árbol se siembra con frecuencia en los cafetales exhaustos y en suelos arenosos y secos que no sirven para otros cultivos. Pero el aluvión de arena mezclado con humus es el mejor suelo y la zona de 0 hasta 500 m. sobre el nivel del mar, es la más adecuada para ese cultivo.

La planta es vigorosa.

El mejor suelo

PROPAGACIÓN.—El canelo se propaga por medio de estacas, acodaje ó por semillas maduras y frescas. El modo más usado, sin embargo, para establecer huertas de canelos, que así se llaman generalmente, es de sembrar las semillas en el campo, á la distancia de 1,75 á 2 m. unas de otras. Después de preparar el terreno, de acuerdo con estas medidas, se rompe bien el suelo al pie de las estacas, agregándole un poco de cenizas de leña, y luego se siembran de 4 á 5 bayas. Hay que proteger del sol las plantitas por

Siembra definitiva en el campo.

Sombra.

Digitized by Google

medio de ramas que se colocan en barbacoas encima de cada siembra, esas ramas se dejan podrir en el sitio. Si hay sequía inmediatamente después de efectuarse la germinación, muchas plántulas perecen y á menudo, es necesario volver á sembrar. Es de aconsejar, por consiguiente, de criar las plántulas en semilleros, para poder reponer los vacíos con repuestos de conveniente tamaño. Las semillas germinan al cabo de dos ó tres semanas.

Semilleros.

CULTIVO.—Una vez que los árboles estén establecidos en la plantación, se necesita poco cuidado, fuera de las desyerbas. Pueden aprovecharse las malezas, enterrándolas en el suelo, abriendo zanjas para el efecto entre las líneas. Hasta el sexto año pueden cosecharse los primeros vástagos, pues en esta edad, dos ó tres de ellos tienen ya de 1,50 hasta 2 m. de altura, hallándose entonces en buenas condiciones para pelarlos. Dos años después, los renuevos que han salido después de la primera cosecha, están para cosechar y de dos hasta siete de ellos darán buena corteza. Los tallos se cortan cerca del suelo, y se asegura, que si se enciende un fuego encima de la cepa, como para destruirla casi por completo, las raíces echarán muchos tallos derechos y que proporcionan la canela más fina.

Desyerbas.

Cosechas.

Quemada de los troncos.

COSECHA.—Se cortan los tallos y se les quitan las puntas de manera que se consigan varillas de 1 m. á 1,50 de largo, las que se amarran en hacecillos y se llevan á un cobertizo donde se prepara la corteza. Se separan las hojas y las ramas laterales, y con una cuchilla bien afilada se hacen en cada varilla dos incisiones longitudinales y opuestas. Cuando la corta ha tenido lugar en tiempo lluvioso, estando la savia en circulación, la corteza se separa sin dificultad, pero generalmente, es

Preparación de la cáscara.

Digitized by Google

Frotar las varillas. necesario frotar con vigor las varillas, con el mango del cuchillo de pelar, ó con una pieza de madera suave á la vez que resistente y de 15 cm. de largo por 2½ de ancho. Esta operación despega la corteza, la que se separa entonces en dos tiras enteras. Después de una hora ó dos, estas tiras se ponen unas con otras, se Fermentación juntan con hacecillos que se amarran bien apretados. Estos atados se guardan un día ó más aún hasta que se produzca una ligera fermentación, que afloja la epidermis ó piel exterior, la que se separa luego del siguiente modo: el lado interior de la corteza se aplica contra una pieza de madera redondeada y toda la Se raspa la epidermis. epidermis, así como también la materia pulposa que se encuentra debajo, se raspa delicadamente con una cuchilla encorvada. Las cuchillas que se venden para cosechar las mazorcas de cacao, sirven muy bien para aquel objeto. Después de concluída esta operación, las tiras de corteza vuelven á ponerse unas contra otras, se cortan en pedazos de unos 30 á 32 cm., y se colocan en haces cruzadas debajo del cobertizo hasta Secado. el día siguiente, cuando la desecación puede concluirse con el sol. A la par que va secándose la cáscara, se contrae y se dobla en casquijos parecidos á tubo de una pluma de ganso. Cuando la especia está perfectamente seca, se amarra en hacecillos de unos 13,80 klg. (30 libras) cada uno, y tres de ellos se juntan para Empaque. formar un bulto pequeño que pesa de 41,40 kl. (90 libras) á 46 kl. (100 libras). La corteza de las ramas más gruesas no se arrolla y ha de removerse en pedazos grandes que se mezclan con la corteza de las ramas de poda y de las varillas que no se han pelado Virutas. bien; esta mezcla se conoce con el nombre de *virutas (chips)* que alcanzan en el mercado un precio inferior, y aunque no tienen un aroma tan delicado como la canela arrollada, es preferida para muchos usos por su sabor pungente y fuerte. En Ceilán se avalúa en

Digitized by Google

175 kl. la producción de una hectárea de canela beneficiada, pero en un terreno bueno, con una seria labranza de la tierra y un abono oportuno, pueden lograrse resultados mucho más satisfactorios. Producto por hectárea.

ACEITE.—El aceite de canela es el producto de la destilación de la corteza no exportable, de las hojas y de las demás partes del árbol; varía mucho en sus caracteres, siendo á veces volátil y otras veces pesado, al extremo de hundirse en el agua. Este aceite no es muy abundante en la cáscara, puesto que 36,80 kl. (80 libras) de ella dan solamente 187 gramos (6½ onzas) de aceite pesado, y 72 gramos (2½ onzas) de aceite volátil. Aceite, pesado y volátil.

Digitized by Google

CAPITULO IX

Especias

(Continuación)

El gengibre.—(Zingiber officinale)

Habitat.

El gengibre es el tallo subterráneo desecado de una planta que crece silvestre en el Sureste del Asia y en algunas de las islas de la Malesia, pero que se cultiva extensivamente en la América del Sur y en las Indias occidentales, más especialmente en Jamaica.

Descripción de la planta.

Esos tallos subterráneos, que tienen la apariencia de raíces tuberosas, se llaman por los botánicos *rizomas* y en el comercio se conocen con el nombre de *raíces de gengibre.* Las verdaderas raíces de la mata de gengibre son las fibras emitidas por los rizomas, de las cuales salen además vástagos aéreos, bien provistos de hojas y que se elevan generalmente hasta 50 cm., pudiendo alcanzar hasta 1 m. y más en buenas condiciones de terreno y de cultivo. Las flores aparecen en vástagos, aparte de los de las hojas, en espigas de 25 hasta 30 cm. de largo.

Un suelo rico necesario.

SUELO Y CLIMA.—Para cultivar el gengibre con éxito, es preciso escoger el suelo más rico y de mejores condiciones. La planta no se da bien en las arenas, ni tampoco en las arcillas ó en terreno muy árido. La tierra vegetal bien suelta y desaguada es la que mejor conviene; el exceso de humedad causa la

Digitized by Google

descomposición de los rizomas. Por lo demás, en los trópicos la planta soporta climas muy variados y puede cultivarse en las orillas del mar y aún en las altas cordilleras, siempre que las lluvias sean abundantes ó que se organice un buen sistema de irrigación. En las montañas del Himalaya, situadas en el Norte de la India, el gengibre se cultiva hasta 1500 m. de altura. Clima.

PROPAGACIÓN.—La planta se propaga solamente dividiendo los rizomas y sembrando en seguida los pedazos en los campos, sin que haya necesidad de establecer criaderos. Un rizoma se divide con cuidado en pequeños pedazos, dejando por lo menos un *ojo* ó yema en cada uno, y estos pedazos se colocan en los hoyos que han sido preparados de antemano. Rampollos.

CULTIVO.—Es preciso limpiar y cavar bien el terreno, enterrando las malezas en las zanjas. Cuando sea posible, un arado bien hondo puede emplearse con ventajas un poco antes de marzo ó abril, que son los mejores meses para la siembra. Por lo demás, el cultivo se asemeja mucho al de la papa, tal como se practica en Europa y en los EE. UU. El suelo se levanta en lomillos distantes de 90 hasta 1,20 m. y en la parte más alta de éstos se hacen pequeños hoyos, distantes 30 cm. unos de otros. Estos hoyos se rellenan con abono bien descompuesto y en ellos se colocan también los cortes de rizoma, á unos 8 cm. de profundidad. Cuando sea practicable, deberá colocarse encima de los hoyos una espesa capa de hojas que mantiene las semillas frescas y húmedas y que tiene además la ventaja de proporcionar á las nuevas plantas un buen complemento de sustancias nutritivas. El campo debe mantenerse libre de malezas, y como el gengibre agota mucho el suelo, será preciso enterrar repetidas veces abono en los huecos, si el cultivo de Zanjas. Lomillos. Desyerbas.

Digitized by Google

esta planta se ha de continuar por mucho tiempo en el mismo terreno.

COSECHAS.—Si las semillas se han puesto en la tierra en marzo ó en abril, las matas florecen como en setiembre, y después los vástagos se marchitan y los rizomas aumentan de peso y de tamaño. En enero ó febrero están listas para cosechar, lo que consiste sencillamente en sacarlas del suelo con cuidado para no dañar las raíces ó *manos*, como se llaman algunas veces. El tamaño de los rizomas varía naturalmente, según el suelo, el clima y el esmero en el cultivo, pero algunas veces es muy crecido y alcanza hasta 250 gramos y más. Después de sacados del suelo, los rizomas se despojan de las raíces y de la tierra adherida. Luego se sumergen por algunos minutos en agua hirviendo, con el fin de destruir su vitalidad, y en fin, se secan al sol, llegando así á la forma usual del gengibre del comercio. El siguiente, es otro método de preparación: los rizomas mejores y mayores, en lugar de hervirse, se raspan con un cuchillo hasta quitar por completo la envoltura exterior, después de lo cual se secan al calor del sol. El gengibre preparado de esta manera, se conoce con el nombre de *gengibre blanco ó pelado*, en oposición al que se ha beneficiado del modo primeramente expuesto, y que llega al comercio con el nombre de *gengibre negro* ó *sin pelar*. Las variedades más oscuras se mejoran á veces, por medio de una especie de blanqueo, que se lleva á cabo exponiendo los rizomas á la acción de los vapores de azufre ó de cloruro de cal.

Las cosechas listas á los diez meses.

Preparación del gengibre.

Raspa.

Dos especies de gengibre.

Blanqueo.

El producto de una hectárea de tierra varía considerablemente; en condiciones favorables puede llegar hasta 4600 klg. (10000 libras) y más. El gengibre se exporta en barriles ó en sacos, conteniendo estos últimos 50 klg., poco más ó menos.

Rendimiento.

Digitized by Google

Cardamomos.—(Eletteria cardamomum)

Habitat. Los cardamomos son el producto de una planta parecida al gengibre, que crece silvestre en las selvas montañosas y húmedas de la India meridional, de Ceilán y Java; pero difiere del gengibre en el hecho de que su parte útil no es el rizoma sino las frutas, que consisten en cápsulas de tres celdas con igual número de válvulas, color paja, conteniendo esas celdas muchas semillas angulosas, que despiden un olor muy aromático y son de un sabor picante y especiado. Hasta la fecha, los cardamomos del comercio proceden casi exclusivamente de los EE. UU., pero la planta se da bien en nuestros climas, especialmente en Jamaica, donde la introdujo el señor Morris en 1881 en gran cantidad, con el objeto de crear un nuevo artículo de exportación.

Descripción.

El mejor suelo. SUELO Y CLIMA.—El mejor suelo es el aluvión rico y húmedo, con una buena proporción de humus, tal como se encuentran en las márgenes de los ríos en las montañas tropicales. Las laderas secas no son aparentes y tampoco producirán las plantas en suelos pobres, pedregosos ó arenosos, ni en arcillas pesadas. Los terrenos ondulosos son preferibles á los llanos, pero las colinas de declive muy fuerte deben evitarse. Las condiciones de clima necesarias, se resumen en tres palabras: altura, humedad y sombra.

Clima.

Cardamomos de Malabar. Hasta hace pocos años, la mayor parte de los cardamomos consumidos en el mundo se recogían de plantas que crecían, casi en el estado silvestre, en las selvas húmedas del Malabar, en alturas de 500 hasta 1000 m. sobre el nivel del mar. Los indígenas iban á los montes, limpiaban los sotos, esto es, *socolaban* y tumbaban algunos de los árboles mayores para dar acceso al aire y á la luz. Muy pronto los vástagos de

Digitized by Google

Cómo se cría

los cardamomos asomaban por todos lados y la única precaución necesaria era de arralarlos donde estaban demasiado unidos y de llenar los espacios vacantes. Luego el matorral de cardamomos se abandonaba por dos años. En el terreno se hacía una rápida desyerba y una primera pequeña cosecha se recogía. En el cuarto año volvían los indígenas, limpiaban á fondo la plantación y conseguían un abundante producto. En aquella región de cardamomos, la temperatura media anual es de 18 grados centígrados y la caída de lluvia de 3 050 milímetros. Después de algún tiempo los agricultores de Ceilán, han emprendido el cultivo en referencia en muy grande escala, y los precios han bajado á una tercera parte. Existe un pequeño mercado local para los cardamomos, en la Trinidad y en la Guayana británica, en los centros de la inmigración de los coolíes.

Clima.

Cultivo en Ceilán.

Almácigas.

PROPAGACIÓN.—Las matas pueden criarse de semillas maduras, ó por división del rizoma, impropiamente designado á veces con el nombre de bulbo ó cebolla. Las almácigas se preparan del modo usual, y las semillas se colocan en rayas ó surquitos que se abren con el dedo ó con un palito en la tierra, bien arada y desmenuzada. Aquéllas germinan muy despacio y á veces la plúmula no asoma á la superficie hasta después de cuatro meses cumplidos. De un año las almácigas tendrán como 30 cm. de altura, como ocho ó diez hojas en el vástago; hasta entonces podrán trasplantarse. Al propagar la planta por división, los rizomas se dividen con las debidas precauciones, en pedazos que no tengan menos de tres vástagos cada uno; es preciso no dañar las plantas, pues de lo contrario perecerán.

Germinación lenta.

Trasplante.

CULTIVO.—Después de escoger un buen sitio en terrenos vírgenes, se *socola*, limpiando toda la

Cultivo virgen en soto.

Digitized by Google

vegetación del soto y derribando asimismo todos los árboles de un diámetro inferior á 20 cm. De vez en cuando se tumba uno de los árboles grandes, con el objeto de permitir el acceso de los rayos del sol. La maleza puede quemarse un poco antes de que esté completamente seca, para que el fuego no adquiera una fuerza exagerada, que sería dañosa para el suelo; pero es preferible dejar que aquéllos se pudran sobre el suelo. Se abren hoyos de 30 cm. de hondo y de 45 cm. de ancho, á 180 cm. de distancia unos de otros en terrenos de mediana riqueza, y á 2 m. y más en los más ricos. Estos hoyos se llenan con tierra de la superficie, y los rizomas ó las almácigas se colocan en ellos á poca profundidad para evitar que se pudran. Como la plantación no tarda en tupirse mucho, no hay necesidad de muchas desyerbas y el resto del mantenimiento de los cardamomos es muy pequeño. Dos ligeras limpias al año son muy suficientes. Debe cuidarse de no amontonar hojas ni basura alrededor de los tallos de la mata, puesto que las ramas floríferas brotan directamente del rizoma y no se elevan mucho encima del suelo. Al cabo de tres años las plantas tendrán algo como 1 m. ó 1,20 de altura y darán ya algún producto, pero en el cuarto año estarán ya en plena producción.

Distancias.

Mantener limpios los tallos.

Cosechas.—No debe dejarse que madure la fruta, puesto que las cápsulas revientan y riegan las semillas. El mejor tiempo para la cosecha es cuando las cápsulas están llenas y duras, empezando á tornarse de verdes en amarillas. Se cortan con tijeras dejando una parte del pedúnculo; si se arrancan con la mano, arriesgarían á abrirse y se dañaría la mercancía. El beneficio se hace exponiendo la cosecha al sol, teniendo cuidado que la desecación sea gradual para evitar que revienten las cápsulas. Algunas horas de sol en la

Debe recogerse la fruta sin madurar.

Cortar las cápsulas.

Secar las cápsulas.

Digitized by Google

mañana y en la tarde serán suficientes en un principio, pero la exposición puede prolongarse hacia el fin de la operación. Cuando estén bien beneficiadas, las cápsulas tendrán un ligero color amarillo pajizo. Concluída la operación se despegan los pedúnculos, que se separan de las frutas con un aventador. Naturalmente, los cardamomos pierden mucho de su peso por la desecación, y 4 á 5 hectolitros de frutas verdes se reducirán á 1 hectolitro de producto beneficiado, poco más ó menos.

Aventar.

El producto de una hectárea varía mucho según las estaciones. En las selvas de Mysore en la India, no es más de 32 kls.; pero en Ceilán, con un cultivo más esmerado, el promedio es de 195 kls. por hectárea y puede llegar hasta 460 kls., en casos excepcionales.

Rendimiento

En los mercados del exterior se conocen tres clases de cardamomos con los raros nombres de *cortos* (short), *cortos–largos* (short–long) y *largos–largos* (long–longs). Son cortas las cápsulas cuando tienen de 6 hasta 12 mm. de largo y 6 mm. de ancho, y largas-largas cuando tienen 25 mm., poco más ó menos.

Los cardamomos descritos aquí son los conocidos como cardamomos de Malabar. Hay otra especie que crece silvestre en las selvas de Ceilán y cuyos frutos son más largos y más gruesos. Esta clase aparecía en los mercados, bajo el nombre de cardamomos de Ceilán, pero esta denominación ha ido desapareciendo poco á poco después que se ha ensanchado en aquella isla el cultivo de la otra especie. Actualmente, Ceilán produce solamente las clases de Malabar y Mysore.

El pimiento negro.—(Piper nigrum)

Habitat.

La pimienta ó pimienta negra, como se llama algunas veces, es la fruta seca de un bejuco que crece

Digitized by Google

silvestre en las selvas de Malabar y Tranvacore. Es una de las más importantes especias y su consumo anual es enorme, siendo la importación sólo en el Reino Unido de Gran Bretaña, de casi 1000000 de libras esterlinas. El bejuco se cultiva principalmente en la India meridional, en Siam, Malacca, Cochinchina y las islas mayores de la Malesia; aunque crece admirablemente y produce buenas cosechas en las Antillas y en la América Central, no se ha dedicado todavía ninguna empresa agrícola á esta clase de cultivo, cuya importancia no es de desdeñar. La historia de la pimienta negra es semejante á la de las demás especias del Oriente. Los holandeses lograron por algún tiempo mantener un estricto monopolio y restringir su cultivo á la sola isla de Java.

Gran consumo.

El bejuco se da en Centro América.

El monopolio holandés.

SUELO.—La planta es robusta y no exige un suelo especial, aunque las cosechas serán pequeñas en terrenos malos, arenosos y escasos de humus y en las arcillas. El mejor suelo es el formado con arcilla y tierra vegetal, bien desaguado y hondo, tal como se encuentra en las llanuras de aluvión de los ríos. No se debe sembrar la pimienta en laderas de mucho declive, puesto que las aguas fluviales lavan con facilidad la tierra que cubre las raíces. Los pantanos, una vez bien desaguados, son muy favorables para ese cultivo en razón de la riqueza de su suelo en humus.

El mejor suelo

Los pantanos son muy favorables.

CLIMA.—Un clima cálido y húmedo, tal como el de los valles abrigados de Jamaica, Trinidad y Dominica y de la vertiente oriental de la América Central, es el que más conviene para el cultivo de la pimienta. La altura anual de la lluvia no debe ser inferior á 2000 mm. anuales y debe distribuirse en todos los meses. La sombra es esencial. En las Colonias del

Lluvia abundante indispensable.

Sombra.

Digitized by Google

Estrecho (Straits Settlements), los chinos, que son los principales cultivadores de pimienta, establecen sus llamados jardines en los claros de las selvas.

Estacas.

PROPAGACIÓN. — El bejuco se reproduce por estacas ó trozos de los bejucos ó por semilleros. Los primeros tienen generalmente de 40 á 50 cm. de longitud y pueden sembrarse directamente en su sitio definitivo ó en criaderos hasta que hayan desarrollado sus raíces. Las plantas de los bejucos dan las mejores semillas, puesto que tienen una yema terminal; deben sembrarse cuando llueva perennemente.

Almácigas.

Para criar la planta con semillas, se preparan almácigas de la manera usual, en un lugar sombreado y húmedo. Para semillas se escogen buenas bayas, bien maduras y se ponen á macerar en agua por dos ó tres días; luego se quita la piel exterior, las semillas se secan en el sol y se siembran en surcos poco hondos. Es indispensable regar con frecuencia, á no ser el

Trasplante.

tiempo muy lluvioso, hasta que las plantas tengan cuatro hojas y más, que es cuando están listas para trasplantarse.

CULTIVO. — Después de limpiar el terreno, se alinea de 2 en 2 m. en cada dirección y se abren

Hoyos.

hoyos de 60 cm. cuadrados y de 40 cm. de hondo. Estos hoyos se rellenan con buena tierra y detritos de hojas cuando se puedan conseguir, pero no es preciso amontonar la tierra, puesto que es preferible que la planta esté en una depresión. En seguida se colocan

Soportes.

al lado de los hoyos los soportes para los bejucos, sean palos de madera dura, estacas ó árboles vivos. Los palos deberán tener 4 m. de altura y unos 20 cm. cuadrados. Para precaverlos de la humedad del suelo que los podriría muy pronto, deben pintarse con alquitrán como unos 60 cm. de la extremidad inferior. Se

Digitized by Google

han usado con buen éxito los tallos de los helechos arbóreos, que duran todo el tiempo que producen los bejucos. Si se emplean como soportes árboles vivos, es necesario sembrarlos con anticipación; además deben descoparse á 3 m. de altura y talarse de modo que no estorben en demasía el acceso del aire y de la luz. El mango y el marañón han sido recomendados para este objeto, pero resulta de los experimentos hechos que una especie de poró llamada *árbol inmortal* (*Erythrina corallodendron*) es preferible á todos. Si el cultivo se hace en pequeña escala, los hoyos pueden abrirse al pie de los árboles de poca altura que existen ya en el terreno. Las matas deben colocarse en los hoyos á la mayor distancia posible de los soportes con su extremidad dirigida hacia éstos. Cuando se siembran rampollos directamente en su sitio definitivo, se colocan tres de ellos en cada hoyo, con su extremidad inferior á la mayor distancia posible de los postes y á unos 15 cm. de profundidad. Es preferible enterrar todo el rampollo, dejando unos 10 cm. de la extremidad en que tiene la yema terminal, la que debe colocarse contra el soporte. Después de arregladas en sus hoyos, las matas deben cubrirse con hojas ó yerbas y malezas secas para protegerlas del sol y mantenerlas con la humedad y frescura necesarias. Siempre que estas operaciones se hayan verificado durante el tiempo lluvioso, los bejucos no dilatarán en crecer con rapidez. Cuando se hayan elevado por el poste hasta 60 cm. poco más ó menos, se capan las extremidades con el fin de provocar el desarrollo de ramas laterales. Acostumbran, cuando los vástagos han alcanzado unos 150 cm. de altura, desprenderlos con cuidado de sus soportes y de enterrar las extremidades. Esta operación provoca un desarrollo más frondoso en la planta y asegura mejores cosechas. El terreno debe conservarse bien desyer-

Helechos.

Soportes vivos.

Cómo se colocan los rampollos.

Digitized by Google

bado, y caso de que las matas se críen con demasiada lentitud, pueden aplicarse abonos que se riegan en el suelo sobre las raíces, cubriendo luego con tierra de los alrededores.

Abono.

Los productores chinos de pimienta de Singapore emplean en gran escala la tierra quemada como abono, y según parece con mucho éxito. También el uso del pescado podrido parece ser muy ventajoso.

Tierra quemada.

Cosechas.—La primera cosecha, siempre pequeña, puede esperarse dos años y medio ó tres después de la siembra, pero los bejucos no estarán en su pleno estado de producción, sino hasta después de haber alcanzado su sexto ó séptimo año de edad. Seguirán dando buenas cosechas por varios años, después de los cuales perderán rápidamente en vigor á la par que irá declinando su fecundidad. Sin embargo, en buenas condiciones de suelo y de clima, el período de producción puede prolongarse mucho y se han conocido matas que daban todavía cosechas remuneradoras á los treinta años después de sembradas.

Cuando produce el bejuco.

Las frutas son pequeñas, redondas y en forma de bayas. Crecen regadas en número de 20 á 30 en una especie de pedúnculo colgante llamado *amento*. En un principio la fruta es verde, pero se torna en roja y luego amarilla á la par que va madurando. Tan pronto como una ó dos bayas empiezan á ponerse rojas, se cosecha el amento y se seca en el sol; después se separan aquéllas del pedúnculo con la mano y se aecha ó se avienta la especie para separarla de las basuras. Entonces está lista para la exportación, la que se hace en sacos de 65 kls. poco más ó menos.

Cuando se cosecha.

Accho.

La cantidad de producción es muy variable y puede ser de 250 gramos hasta 3 kls. por cada mata, lo que da un producto de 625 á 7 500 klg. por hectárea con las matas á dos metros de distancia. En buen

Rendimiento

Digitized by Google

terreno y con un cultivo esmerado, pueden esperarse 1800 kl. por hectárea.

PIMIENTA BLANCA.—Esta es sencillamente la pimienta negra despojada de su envoltura exterior. Las bayas más maduras y más grandes se escogen y se amontonan por varios días en un lugar cerrado para que fermenten. Luego se majan los montones hasta que se desprenda la envoltura exterior, lo que se obtiene por medio de un lavaje abundante; en seguida los granos se secan al sol. En Travancore se usa un procedimiento distinto: se deja que las frutas maduren en los bejucos, luego se recogen y guardan debajo de un abrigo por tres días, después de los cuales se frotan y lavan en una canasta hasta que los pedúnculos y la pulpa estén completamente desprendidos.

Fermentación

La vainilla.—(Vanilla planifolia)

Se llama vainilla la fruta beneficiada de una orquídea trepadora que crece silvestre en los bosques húmedos y cálidos de Centro y Sur América. Cuando los españoles conquistaron á Méjico, encontraron la vainilla en uso entre los aztecas para perfumar y aromatizar el chocolate, y hoy todavía se emplea para lo mismo por los fabricantes de chocolate de todos los países. El bejuco se cultiva en Méjico, en el Brasil, en Honduras, en la Guadalupe, en la Reunión, en Mauricio, las Sechellas, Java y Tahiti, pero una gran parte de la vainilla del comercio, se recoge de las plantas silvestres en los bosques de Méjico. En Guadalupe, Reunión y Mauricio, se emprende ese cultivo por pequeños propietarios y muchas amas de casa de esas islas hacen dinero con la venta del pro-

Habitat.

Usos de esta especia.

Cultivo por pequeños propietarios.

Digitized by Google

ducto de las matas de vainilla que cultivan en sus jardines y hasta en las paredes de sus casas.

El mejor suelo

SUELO Y CLIMA.—Un suelo rico en sustancias vegetales, tales como los que se encuentran en las selvas vírgenes de los trópicos, es el que mejor conviene para la vainilla. Las arenas son demasiado livianas y las arcillas muy secas en tiempo cálido y muy húmedas en tiempo de lluvias. Un suelo sin desagües y saturado con agua causará la descomposición de las raíces, y es por consiguiente absolutamente inadecuado para el cultivo de la orquídea. El clima debería ser caliente y húmedo y el sitio bien abrigado sin exceso de sombra, porque no dejaría madurar las frutas.

Drenaje necesario.

Clima.

Rampollos.

PROPAGACIÓN.—Las matas se crían de rampollos y no es necesario hacer almacigales. Pedazos del bejuco, de 1,50 hasta 2 m., se siembran al pie del árbol ó del soporte en que ha de subir la planta, y con un tiempo favorable, no tardarán en echar raíces. Esos rampollos pueden quitarse de cualquier parte de la mata madre y en el caso de no poderlos conseguir del largo indicado, se siembran más cortos, en cuyo caso la primera cosecha se atrasa un poco más.

Es preferible que sean largos

Soportes para el bejuco.

CULTIVO.—Como hemos visto, el bejuco de vainilla necesita un soporte para que pueda subir, y como la fecundación de las flores ha de efectuarse artificialmente, será preciso también criar la planta de modo que éstas estén al alcance de la mano. Cuando el cultivo se hace en jardines, los muros, los árboles ó claraboyas de madera pueden utilizarse como soportes; pero en el caso de un cultivo más extenso, se hace indispensable sembrar árboles al propio ó establecer tutores permanentes antes de emprender

Tutores.

Digitized by Google

la plantación. Esos tutores ó soportes deben ser de una madera bien fuerte, que no se pudra en el suelo; su extremidad inferior, después de labrada convenientemente, se chamusca en el fuego y luego se pinta con alquitrán. El madero negro, el campeche, el calabacero ó helechos arbóreos pueden emplearse, con tal que la parte lisa de los postes no sea menos de 1,50 m. Los árboles vivos son mucho más convenientes y entre éstos el que mejor corresponde al objeto, es el tempate ó coquillo (*Jatropha Curcas*) el que puede criarse de semillas ó sembrarse en forma de estacas de un tamaño adecuado, que no tardarán á echar raíces si la siembra se efectúa en tiempo húmedo. Los hoyos para esos soportes y la siembra de los mismos, se hace de la manera indicada al tratar de la pimienta negra, con la reserva de que las distancias entre los soportes no debe pasar de 2 m. Los hoyos deben rellenarse con un suelo rico mezclado con arena y hojas podridas: en el caso de tener las selvas á proximidad, puede traerse de éstas para el mismo objeto humus tomado en la superficie. El terreno debe ser ligeramente nivelado para precaverse de las aguas; lo más á propósito es formar tablas ó eras cuyo nivel esté como á 15 cm. encima del suelo y protegidas contra las aguas del invierno por medio de una cadena de piedras gruesas.

Maderas vivas son los mejores soportes.

Hoyos.

Distancias.

Humus.

Eras.

Se quitan las tres hojas inferiores de los rampollos y la parte correspondiente del tallo se entierra á 5 ó 10 cm. de profundidad: el resto se amarra al soporte por medio de una liga de burío, de fibra de plátano ó de hoja de cocotero. No debe emplarse cáñamo redondo, porque éste suele cortar ó herir el tallo suculento y tierno de la vainilla. El suelo encima de la parte enterrada del rampollo se cubre con hojas ó malezas y en caso de sequía, se mantiene el terreno húmedo hasta que aquel esté bien arraigado.

Sembrando los rampollos.

Riego indispensable.

Digitized by Google

El suelo debe desyerbarse con frecuencia y en caso de no tener sombra ligera de los árboles que sostienen las parras, es prudente mantener el suelo constantemente cubierto con hojas frescas durante la sequía. Cuando los bejucos hayan alcanzado la extremidad de los tutores, se colocan horizontalmente de un tutor á otro, cañas de bambú de manera á formar una especie de barbacoa sobre la cual descansan los tallos. No debe dejarse que los árboles de soporte se eleven mucho y las ramas deben tumbarse para impedir el exceso de sombra. El abono animal ó artificial debe excluirse, pero suelo vegetal y hojas podridas pueden proporcionarse á las raíces después de cada cosecha.

Barbacoas.

Abonos.

Cosecha en el cuarto año.

FERTILIZACIÓN DE LAS FLORES.—Las matas empezarán á echar flores en el segundo año después de sembradas y plenas cosechas pueden esperarse desde el cuarto año en adelante. En Centro y Sur América, donde la orquídea crece silvestre, la fertilización de las flores se efectúa por medio de los insectos ó de algún otro agente. Las varias partes de la flor están dispuestas de tal modo que la autofecundación es del todo imposible y que es indispensable una intervención ajena. Se cree que ésta es obra de un insecto, pero ninguno de los escritores que han tratado de la vainilla ha dado pormenores acerca de él. El autor de este libro recogió una vez algunas vainillas en una mata que crecía en su jardín en la isla de Dominica, y como ninguna de las flores había sido fecundada artificialmente durante aquel año, es probable que la fertilización fué obra de los chupaflores, que se veían á menudo insertando sus largos picos en las flores con el propósito de extraer el néctar. Es admisible, pues, que los chupaflores y los pájaros en general, desempeñen en el acto de la fecundación de las flores de

Fertilización

Papel de los chupaflores.

Digitized by Google

la vainilla un papel tan activo como el de los insectos. Pero en el cultivo de esa planta, no podrá uno contentarse con agentes tan precarios y el cultivador que desea segura la cosecha, debe fertilizar él mismo las flores.

Descripción de la flor.

La flor de la vainilla es muy distinta del tipo floral descrito en la primera parte de este libro; pero un examen cuidadoso hace descubrir sin dificultad la cubierta floral exterior compuesta de tres sépalos y la interior de tres pétalos. El pétalo inferior difiere de los demás; se llama *labelo* (labellum) ó labio, y envuelve una prolongación en forma de columna del eje de la planta, la que soporta la antera y el estigma, ambos curiosamente conformados. Aquella columna y sus apéndices están representados en el grabado adjunto. En la punta de la primera se ve una especie de capucho que cubre la antera y las *polínias*, ó masas del polen, y debajo está la superficie viscosa del estigma protegido y oculto por un labio prominente llamado *lamellum* ó *laminilla*. Por una parte, pues, el polen está encerrado por el capucho y por otra parte el estigma está cubierto por la laminilla de modo que dos obstáculos se oponen á la autofecundación. El objeto de la fertilización artificial es de remover esos obstáculos y de permitir que las polínias lleguen al contacto del estigma. Esto se efectúa fácilmente, soltando primeramente el capucho con un palito punteado y luego haciendo que la laminilla se deslice por debajo de la antera, y en fin, asegurando el contacto del polen y del estigma por medio de una suave presión entre el pulgar y el índice. Después de alguna práctica, toda la operación se efectúa en pocos segundos y puede facilitarse tomando la columna entre el pulgar y el dedo mayor de la mano izquierda y soportándola por detrás con el dedo índice de

Dos obstáculos para la autofecundación.

Fertilización artificial.

Digitized by Google

la misma, mientras la mano derecha se emplea en el manejo del instrumento fertilizador cuya punta debe ser embotada para no herir los tejidos. El autor de este libro usaba para esa operación un diente tomado de un peine viejo y fijo en un manguito de bambú de unos diez centímetros de largo.

COSECHAS.—Si la operación que acabamos de describir da buen resultado, la flor se marchitará poco á poco, mientras la vainilla crecerá con rapidez; de lo contrario, la flor entera caerá antes del segundo día y su ovario quedará sin desarrollo, se volverá amarillento, se encogerá y concluirá por desprenderse del pedúnculo.

Florescencia

Las flores parecen en febrero y marzo en glomérulos de 20 á 30 de las cuales media docena se fertilizarán con el objeto de concentrar toda la fuerza de la planta en la formación de unas pocas vainillas, grandes y bien fornidas. La fertilización debe comenzarse de las 9 á las 10 a. m. puesto que si se tarda mucho, la polinación puede ser incompleta ó faltar por completo. La fruta crece durante un mes poco más ó menos y durará cinco meses más para madurar completamente. Las vainillas se recogen cuando sus extremos empiezan á tornarse amarillos ó cuando producen una especie de traqueo al apretarlas suavemente entre los dedos. Cada vainilla debe cogerse por separado, haciéndola un poco á un lado hasta que se desarticule. Es muy importante que la cogida tenga lugar á buen tiempo, puesto que si las vainillas están muy maduras, revientan en el momento de beneficiarlas; si están muy celes se secan con dificultad y no tienen ó tienen muy poco aroma.

Hora favorable para la fertilización.

Cosecha de las vainillas.

BENEFICIO.—Después de cogidas las vainillas se sumergen por medio minuto en agua casi hirviente.

Baño en agua caliente.

Digitized by Google

Desecación en petates.

Luego se colocan en petates para secarse y después se extienden sobre cobertores y se exponen al sol. Cada noche se arrollan esos cobertores y se encierran en cajas bien herméticas donde fermentan. El asoleo se continúa por una semana, es decir, hasta que las vainillas se vuelvan flexibles y de un color moreno oscuro. Entonces se pasan entre los dedos para extenderlas y repartir igualmente las semillas y la sustancia oleaginosa del interior. Cuando una vainilla revienta, se amarra con un hilito de seda ó una cinta angosta, apretando esa ligadura á par que se va marchitando y menguando aquella. Una vez que las frutas se han vuelto morenas, la disecación debe terminarse en la sombra, lo que tarda todavía varias semanas. A veces las vainillas se frotan ligeramente con aceite de castor ó de oliva, pero esto no puede recomendarse, pues sucede que á veces el aceite se vuelve rancio y el producto pierde de su valor.

Extender las vainicas.

Quemar las vainicas reventadas.

Clasificación

EMPAQUE.—Las vainillas secas se clasifican de acuerdo con su longitud, siendo las más largas y delgadas las de más valor. Las de un mismo tamaño se amarran en paquetes de veinticinco ó cincuenta por medio de una ligadura cerca de cada extremidad. Los paquetes se encierran en cajitas de lata muy estrechas, y éstas á su vez se colocan en cajas de madera. En Guadalupe, los paquetes se empacan en latas de petróleo, bien limpias, que se sueldan de modo á excluir el aire y la humedad.

Digitized by Google

CAPÍTULO X

El tabaco

(Nicotiana Tabacum)

Origen del tabaco.

La planta que produce las hojas con que se prepara el tabaco por medio de un proceso de fermentación, es indígena de América, en donde Colón la descubrió en el año de 1492. Cuéntase que cuando el ilustre viajero y sus compañeros arribaron á Cuba, encontraron que los indios acostumbraban fumar hojas de tabaco, arrolladas en una forma parecida á la de los puros de nuestros días, y á su regreso á España los exploradores introdujeron el uso de aquella *hierba*. Hasta un siglo después, esto es, en 1585, con el famoso Sir Walter Raleigh, principió la moda de fumar tabaco en Inglaterra. En un principio esa costumbre encontró mucha oposición de parte de reyes, papas y otros potentados. El rey Santiago I escribió un libro en contra, con el título de *Una contramina del tabaco*, "A counterblast to tobacco," y príncipes del Oriente castigaban á los fumadores con muerte cruel. Pero á pesar de tantos esfuerzos en contra de ella, la costumbre se esparció rápidamente por todo el mundo civilizado y puede considerarse hoy día como universal. Entre la inmensa variedad de los productos vegetales, no hay ninguna, al decir de un escritor reciente, que sea de un uso tan general, y otro autor asegura, que esta planta es uno de los factores más

Introducción del tabaco en Inglaterra.

Su uso prohibido.

Su uso ahora universal.

Digitized by Google

importantes de la riqueza nacional en los países donde se cultiva extensa y racionalmente.

Cultivado con extensión en las Antillas y en Centro América en los tiempos del coloniaje.

Cuando las Antillas empezaron á colonizarse por los europeos, el tabaco fué objeto de un cultivo importante en la mayor parte de las islas; Centro América lo produjo también en calidad y cantidad superiores al que se cultiva hoy, pero desgraciadamente esta industria se halla hoy día limitada á Cuba, Puerto Rico y pequeñas porciones de la región ístmica. Es de esperarse que tan productivo ramo de la actividad del hombre vuelva á tomar vida, tanto en el resto de las Antillas, como en nuestros países de Centro América, lo cual contribuirá al aumento de la riqueza y prosperidad. Sir William Robinson, alto funcionario inglés, luchó con energía y con algún éxito para fomentar de nuevo la industria del tabaco en las Antillas inglesas. Este Gobernador de la Trinidad escribió un folleto sobre el asunto, en el cual llama la atención sobre la deficiencia de Cuba para abastecer con el tabaco que produce, su importante comercio de puros, y agrega: "Las legislaturas coloniales, los agricultores y también los gobernadores son dignos de censura por haber permitido que Haití, Santo Domingo y Alemania se sobrepongan á las Islas occidentales en la provechosa tarea que debiera ser suya, de abastecer á Cuba de los millares de toneladas que introduce anualmente para sostener su industria."

Cultivo de mucho provecho.

La potasa, la cal y el humus deben existir en el suelo.

Suelo.—El mejor suelo para el cultivo del tabaco, es el arcilloso-arenoso, rico en potasa, cal y humus, pues el análisis de la planta indica que la potasa, la cal y compuestos nitrogenados son sus constituyentes de mayor importancia. El suelo de la famosa Vuelta de Abajo, en Cuba, que produce el tabaco más afamado del mundo, tiene precisamente esa composición. Los terrenos aluviales, cuando son

Suelo de Cuba.

Digitized by Google

livianos y bien desaguados, convienen para este cultivo; pero la planta no prospera en las arcillas puras ni en los suelos calcáreos. Como es indispensable un suelo rico, debería escogerse, en cuanto sea posible, terrenos recientemente desmontados de selva virgen, y si se trata de sembrar un terreno que ha estado en cultivo por mucho tiempo, es indispensable para obtener buenas cosechas de tabaco, suministrarle un abono copioso.

Tierra rica indispensable.

Clima.—Siendo el tabaco oriundo de la América tropical, encuentra en ella el clima más adecuado para su cultivo. En rigor, requiere alguna humedad y le es también esencial el calor de las regiones bajas. Pero la planta es vigorosa y se adapta bien á los estíos de la zona templada boreal. Efectivamente, una gran parte del tabaco del comercio se produce en la región central de los EE. UU. y en algunos países de Europa.

Calor y humedad esenciales para un buen tabaco.

Propagación.—El tabaco se cría sólo de semillas, pero después del primer corte se pueden obtener varias cosechas más de los mismos troncos. Es preciso tener mucho cuidado en la selección de la semilla, la que si fuese posible debería conseguirse de la Habana. Hay muchas variedades de tabaco cultivadas en las distintas partes del mundo, pero en Centro América, como en las Antillas, la semilla cubana ha dado los mejores resultados y debe adoptarse con preferencia á cualquiera otra. Esa semilla debe recolectarse siempre de los pies más hermosos, de tallos robustos y anchas hojas; para este objeto, el agricultor cuidará que algunas de las mejores matas de su tabacal se desarrollen por completo, esto es, que florezcan y fructifiquen. Las cápsulas que contienen las semillas se secan al sol y después se rompen entre

La semilla debe someterse á una selección cuidadosa.

La semilla de la Habana es la mejor.

Cápsulas que contienen la semilla

Digitized by Google

las manos; la brosa se separa con el auxilio de una criba muy fina. Una vez limpias las semillas, se encierran en botellas bien tapadas con corchos, conservándose así frescas por mucho tiempo.

ALMÁCIGAS.—En Cuba la siembra tiene lugar en agosto ó setiembre, pero esta época deberá variarse de acuerdo con el clima de los demás países en donde se emprende el cultivo. Se escoge primero un pedazo de muy buen terreno en un sitio adecuado, se ara á fondo, y luego se cubre con una capa de hierba seca ó de malezas, las cuales se queman tan pronto como las malas hierbas han empezado á desarrollarse. De esta manera quedan destruídos un sinnúmero de bichos muy dañinos para las almácigas tiernas. Después es ventajoso, aunque no del todo indispensable, arar de nuevo, cubrir otra vez con malezas y quemar; las cenizas proporcionan muy buen alimento á las plántulas. Entonces se procede á preparar las eras que tendrán como 1.20 m. de ancho y 3 de largo, en un nivel elevado de 5 hasta 10 cm. sobre la superficie general del terreno. Con el fin de proveer las plántulas de una ligera sombra, puede sembrarse maíz en una línea que divida la era en dos mitades longitudinales, colocando los granos á unos 45 cm. unos de otros; pero es preciso quitar las flores del maíz al paso que aparecen, con el objeto de no agotar el suelo. Siendo la semilla del tabaco muy pequeña, es conveniente mezclarla con cenizas de madera, tierra pulverizada ó cal muerta, con el objeto de evitar una siembra muy tupida. Después de regada la semilla, se hunde un poco por medio de un rastrillo y en caso de que falte la lluvia deben regarse las eras de manera que estén siempre húmedas. Las malas hierbas se quitan con la mano tan luego como aparezcan y es necesaria una vigilancia rigorosa para precaverse de

La quema es ventajosa.

Semilleros.

Mezclar las semillas con ceniza.

Desyerba.

Digitized by Google

los estragos producidos por los insectos. Después de seis semanas poco más ó menos, las almácigas tendrán de ocho á diez centímetros de alto y podrán trasplantarse á continuación de un copioso aguacero.

Buena preparación del suelo.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.— El suelo debe prepararse de modo que las delicadas raicecillas de las almácigas no tengan dificultad en penetrarlo. Esto se consigue arando en todos sentidos repetidas veces, hasta que las malezas estén destruídas, y el suelo bien suelto y friable. Los terrones se quiebran con la rastra ó, á falta de ésta, arrastrando sobre el suelo unas cañas de bambú con sus ramas y hojas por medio de un buey ó un caballo. Este sencillo equipaje hace el mismo trabajo que la rastra propiamente dicha. Luego se trazan surcos distantes de 1 m. y de 15 cm. de profundidad y en éstos se siembran las matas de tabaco á 50 cm unas de otras.

Gradar.

Surcos y distancias.

Abonos.

En terreno desmontado recientemente no será necesario el abono, pero en terreno ya cultivado con anterioridad, deberá aplicarse un abono de establo bien rico antes del último arado. Los agricultores cubanos han abandonado los abonos artificiales, á pesar de ser el tabaco un gran agotador de la tierra; pero emplean en proporción la cal, el compost y las cenizas de leña y también se crían cerdos en los tabacales con el objeto de mejorar el suelo.

Cría de cerdos.

SIEMBRA.—Para ésta se ha de escoger un día húmedo. Los almácigos se arrancan con cuidado, se les sacude la tierra prendida de las raíces y se trasportan á la plantación. Se aconseja sembrar siempre por la tarde con el objeto de que las matas se beneficien del aire fresco y del rocío de la noche, antes de su primera exposición al sol. No deben enterrarse hasta que el pie, el tallo y las hojas queden escondidas,

Trasplante.

Digitized by Google

porque parte de las últimas quedarían expuestas á podrirse. En caso de ocurrir un período de sequía inmediatamente después de la siembra, se regará diariamente cada almácigo hasta que esté bien arraigado; después de una semana se hace una revista general de la plantación y se procede á la reposición de las matas que han perecido.

Riego en tiempo de sequía.

Aporque.

CULTIVO.—Cuando las plantas de tabaco después de trasplantadas en su sitio definitivo hayan adquirido dos hojas nuevas, se llenan parcialmente los surcos con el azadón, amontonando la tierra alrededor de aquéllas. Este aporque se repite cada quince días hasta llenar completamente los surcos y levantar un poco el suelo en contorno de los tallos de las matas; pero esta operación no se practicará en tiempo lluvioso, porque entonces la tierra estará demasiado tenaz para trabajarla con facilidad. No se permitirá que crezca mala hierba en el tabacal y el laboreo deberá repetirse muy á menudo con el objeto de mantener el suelo siempre friable y bien aseado.

Eradicación de las malezas.

Las flores.

CAPA.—Treinta ó cuarenta días después de la resiembra, las yemas floríferas empezarán á aparecer en la extremidad de las matas. Entonces es tiempo de recortar esas extremidades junto con la naciente inflorescencia, pinchándolas con los dedos pulgar é índice y exceptuando solamente aquellas plantas que se han de conservar para semilla. La capa deja de 10 á 14 hojas en cada tallo y solamente éstas deben conservarse hasta su completa madurez, disminuyendo ó aumentando ligeramente su número en caso de plantas débiles ó excepcionalmente pujantes, á juicio del cultivador.

Número de hojas.

Digitized by Google

DESYEMADURA.—Esta consiste en quitar las yemas que aparecen en las áxilas de las hojas, esto es, en los ángulos que forma cada una de ellas con la parte superior del tallo. De no hacer esta operación, esas yemas se desarrollarían en ramas laterales que quitarían á las hojas principales parte de su alimento.

Porque las yemas laterales se han de romper.

Las yemas axilares comienzan á brotar como una semana después de la capa, y se rompen fácilmente con los dedos. Después de algún tiempo aparecen nuevas yemas y entonces se repetirá la misma operación, de suerte que se ha de revisar cada planta á

Desyemar.

intervalos regulares, con el fin de impedir el progreso de los vástagos laterales y hacer que la fuerza vegetativa se concentre en las hojas.

Orugas.

ENEMIGOS DEL TABACO.—Los principales enemigos de esta planta son *orugas* ó larvas de varias especies de mariposas diurnas y nocturnas. Se encuentran generalmente en la superficie inferior de las hojas; se han de buscar y destruir con esmero, pues

Los chompipes comen las larvas.

de otro modo, harán mucho daño á las cosechas. Los chompipes las comen con avidez y en los grandes districtos tabaqueros de los EE. UU. educan esas aves para emplearlas en matar los *gusanos*, como se denominan impropiamente las larvas. Es necesario desgusanar los tabacales dos veces al día, puesto que una sola oruga dejada por veinticuatro horas en una mata la inutiliza sin remedio. La más terrible de esas

La larva de la esfinge.

pestes es la larva de una esfinge, de un color gris negruzco con cinco máculas anaranjadas en cada lado del cuerpo, de donde deriva su nombre científico de *Sphynx quinquemaculatus*.

CORTE.—Tan luego como las hojas estén maduras, las matas se cortan al nivel del suelo; después que se marchiten al sol se llevan al beneficio en donde las

Digitized by Google

hojas se convierten en el tabaco manufacturado á todos familiar.

Dos métodos de corte.

Hay dos métodos de corte: El primero se practica en Cuba y demás lugares en donde se produce el tabaco más afamado. Se coloca cierto número de varillas de madera en soportes á conveniente distancia del suelo; luego los cortadores, armados con cuchillos bien afilados, separan las hojas de las matas por pares, echando de un lado las mejores, las *envolturas (capa)*, y las inferiores, ó *rellenos (tripa)*, á otro lado. Hecho esto, se cuelgan todas las hojas bien juntas en las varillas, sin confundir las dos clases, y se dejan expuestas al sol hasta que estén bien marchitas. Este primer proceso las vuelve muy suaves y flexibles é impide que se rompan y laceren en las siguientes operaciones. Se transportan luego con todo y varillas hasta la *casa de secar*, *caney* ó beneficio, en donde se dejan otra vez las últimas, suspensas en soportes adecuados.

Cortar las hojas por pares.

Marchitar las hojas.

Se corta toda la mata.

En el segundo sistema, cada planta se corta cerca del suelo y se recuesta en éste para que se marchite. Luego se forman con ellas haces ó grandes manojos, que se amarran con fajas de unos 40 cm. de ancho y se llevan así al beneficio. Esas fajas han de ser tan anchas para que no dañen las hojas al amarrar los haces.

No cortar las hojas antes que estén maduras.

Debe tenerse cuidado de no cortar las hojas mientras no estén bien maduras, pues de lo contrario, darían un tabaco de calidad muy inferior. Han de trascurrir tres meses poco más ó menos desde el tiempo de la germinación de la semilla hasta la cogida. Las hojas maduras presentan los siguientes caracteres: la superficie es viscosa al tacto y al doblar las puntas se quiebran en seguida, el color es verde amarillento con algunas manchas y las márgenes y puntas se ven ordinariamente arrolladas hacia abajo.

Como se conocen.

Digitized by Google

Cortar en tiempo seco.

El corte debe hacerse en un día de buen sol y nunca con la lluvia; si el tiempo se muestra favorable se dejarán unas horas para que se evapore el rocío. Si llegase á llover durante la cogida, el corte debe suspenderse y las hojas ya cosechadas deben llevarse al beneficio con toda celeridad.

Uso del caney.

Arreglos para colgar la cosecha.

CASA DE BENEFICIO.—Algunos autores dan minuciosos detalles acerca de la construcción del beneficio, aunque esto puede dejarse al gusto y á la ingeniosidad del cultivador, quien tendrá presente tan sólo, que el beneficio está destinado para proteger el tabaco contra el sol, el viento y la lluvia y procurar que sea desecado por la libre circulación del aire. El edificio puede ser de complicada estructura, de paredes de piedra y cubierto con techo de alfajías, ó de mucho menor costo, con paredes de varillas y techo de paja. Es preferible que esté orientado de Norte á Sur, debiéndose dejar varias entradas para que haya circulación de aire. En el interior de la casa se arreglan cuadros de madera con cruceros, para colocar las varas cargadas con tabaco hasta su completa desecación. Los atravesaños horizontales estarán uno á 1 m. encima del otro, de modo que las puntas de las hojas de las varillas superiores no toquen la base de las hojas de las varillas inferiores.

Importancia del beneficio.

BENEFICIO.—Si después de cortadas las hojas del tabaco, se desecaran simplemente, el resultado sería *hierbas secas* y no tabaco; para transformar aquéllas en el conocido producto comercial, es preciso beneficiarlas y esta operación es de la mayor importancia, puesto que de ella se deriva el valor de la cosecha. Las hojas más finas, obtenidas de semillas insuperables en calidad, criadas en el suelo más rico y en el clima más perfecto, pueden convertirse por el mal

Digitized by Google

beneficio en un producto sin valor, digno de ser desechado.

Los alcaloides del tabaco.

Durante las operaciones del beneficio se verifican ciertas reacciones químicas debidas á la fermentación y de las cuales resultan nuevos compuestos. Dos de éstos, llamados *nicotina* y *nicotianina*, son los que dan al tabaco su aroma característico. El objeto de un beneficio adecuado, es procurar la formación de esas dos sustancias en proporciones convenientes; cuando se haya adoptado el primer método de corte que dejamos indicado atrás, las varillas cargadas de hojas se colocan juntas en las barbacoas de las casas de beneficio, de tal manera que las hojas de una varilla estén en contacto con las de las varillas laterales, y se dejan durante tres días en esta posición, después de los cuales se vuelven á dividir, dejando entre ellas un intervalo de 30 cm., suficiente para la libre circulación del aire, por cuyo medio se opera la desecación.

Como se secan las hojas.

Cuando se cortan las matas enteras y se llevan al beneficio amarradas en haces, éstas se abren y las plantas se extienden por el piso, con el objeto de que las hojas se enfríen para evitar una fermentación prematura. En seguida se amarran en mancuernas por medio de cáñamos, dos á dos ó cuatro á cuatro si son pequeñas, y se cuelgan de las varillas para que sequen. Esas varillas son parecidas á las que se usan para traer la hoja del campo, cuando se adopta el primer sistema de corte; deben tener de dos y medio á tres centímetros de diámetro y no han de ser muy largas para que no se doblen bajo el peso de las matas de tabaco. Al amarrar los tallos, se procurará que una vuelta del cáñamo pase por debajo de la primera hoja, con el objeto de impedir que se deslicen aquellas al secarse.

Quemar las matas.

Las plantas y hojas de tabaco han de quedar colgando hasta que el nervio ó costilla del medio esté perfectamente seca, lo que no sucederá mientras no hayan

Hasta cuándo hay que dejar colgadas las hojas.

Digitized by Google

trascurrido unos treinta días, si no se activa la desecación exponiendo al sol por tres días durante algunas horas las varillas sostenidas por postes y armazones adecuados. Una vez secas, se amarran las hojas de los tallos y se amontonan para fermentar. Para hacer esta operación se elige un día húmedo con el objeto de que las hojas se pongan suaves y flexibles con la humedad de la atmósfera. Al quitar el tabaco de las perchas se mantendrán separadas las *capas* de las *tripas* y así se evitará una nueva separación después de la cura. En caso de que el beneficio ó *caney* no tenga piso de madera, se construye de antemano una plataforma con tablas ó varillas, colocadas sobre durmientes, y las hojas se apilan en éstas bien tendidas, todas con las puntas en la misma dirección. Las pilas ó montones pueden tener hasta 1 m. de altura; se cubren con hojas de plátano secas y se prensan con un peso colocado encima de la masa. Después de un día se deshacen los montones y se cambia su arreglo de modo que las hojas que estaban en el centro queden hacia el exterior en el segundo. Esta operación se repite varias veces para precaverse contra un exceso de fermentación. Después de unos treinta ó cuarenta días, todo el color habrá desaparecido y las hojas habrán adquirido las calidades del tabaco de comercio. Entonces se deshacen los montones, en día húmedo, y las hojas se amarran en manojos de veinticinco á treinta, con una pequeña hoja dañada ó torcida de la misma cosecha, que se arrolla alrededor de la parte superior del lío, introduciendo la punta con suavidad entre las hojas para asegurar una buena atadura. El tabaco así queda listo para empacar en bultos, cajas ó barriles para la exportación; al hacer esto, es necesario comprimirlo perfectamente, con el objeto de excluir el aire del interior de la masa del tabaco. En Cuba y en otras partes se acostumbra salpicar ligeramente

Separar las capas de las tripas.

Plataforma.

Montones.

Fermentación

Hacer manojos.

Empaque.

Digitized by Google

los manojos antes de empacarlos, con una legía llamada *betún*, después de lo cual se colocan otra vez amontonados en la plataforma, se prensan fuertemente y se dejan así por cuatro ó seis días. El betún se prepara dejando tallos ó capaduras en el agua hasta que se pudran, esto es, como una semana ó poco menos. Algunas veces se salpican ligeramente las hojas antes de hacer los manojos y después de humedecidas se vuelven á prensar por algunos días. Prensa se llama usualmente la plataforma en que se amontona y comprime el tabaco para que se efectúe la fermentación, y es preferible arreglarla en un lugar apartado del caney ó casa de beneficio.

Betún.

La prensa.

Digitized by Google

CAPÍTULO XI

Drogas

Las Quinas

(*Cinchona succirubra.—C. officinalis, y otras especies*)

Origen.

Las quinas, esto es, los árboles de que se extrae la droga importantísima llamada *quinina*, son indígenas de los bosques de las serranías de Colombia, Bolivia y Perú. Crecen principalmente en los valles de la vertiente occidental de la cordillera andina, en una altura de 1200 á 3700 m. sobre el nivel del mar. Las propiedades medicinales de la cáscara de quina eran conocidas, sin duda, de los indígenas y de ellos

Historia de la droga.

aprendimos á usarla. Sus maravillosos efectos curativos en las fiebres malarias se divulgaron por primera vez hacia el año de 1638, cuando la condesa de Chinchón, esposa del virrey del Perú, se salvó por su medio de calenturas que habían burlado toda la ciencia

Los jesuitas.

de los médicos españoles. Los jesuitas guardaron mucho tiempo el secreto acerca de la naturaleza de este remedio, pero lo llevaron á Europa, donde se conoció por algún tiempo con el nombre de *cáscara de jesuita* y luego con el de *cáscara del Perú*. Hasta hace muy poco tiempo, la quina que se administraba era sencillamente la corteza reducida á polvo ó tinturas y extractos de la misma; mas en la actualidad, los

Alcaloides de la corteza.

principios activos ó *alcaloides*, siendo el principal entre

Digitized by Google

ellos la *quinina*, se emplean de preferencia y su consumo en el mundo es enorme.

En otro tiempo toda la cáscara de quina del comercio, procedía de las selvas de los Andes, donde los *cascarilleros*, ó sacadores de cáscaras, tumbaban los árboles, sacaban la corteza y con increíbles trabajos la llevaban al puerto de embarque. Este modo de proceder era ruinoso, pues á la par que los árboles se destruían, la droga se volvía cada vez más cara y llegó á temerse el aniquilamiento completo de tan preciosa medicina. Empero, el Doctor Royle, distinguido médico de la India, sugirió la idea de ensayar el cultivo de la quina en las montañas de las Indias orientales. Pero esta excelente iniciativa no se realizó, sino hasta veinte años más tarde, cuando el Gobierno de la India, que gastaba más de doce mil libras esterlinas al año solamente en la compra de quinina, envió á Sur-América dos expediciones con el objeto de buscar plantas y semillas de las verdaderas quinas. Estas expediciones, encabezadas por los señores Clements Markham y Richard Spruce, lograron completo éxito y las quinas se llevaron á Kew y luego á la India septentrional y á los Nílgiris. Además, las semillas y plantas se introdujeron en Ceilán, Java y otros países del Oriente, así como también á Jamaica y Martinica en las Antillas. Se debe, pues al esclarecido movimiento del Gobierno de la India, el haber salvado de una completa destrucción una de las plantas más útiles, y su cultivo en varios países ha aumentado á tal extremo la producción, que la quinina abunda hoy día en el mercado y se vende á un precio relativamente bajo, que permite emplearla para el alivio no sólo de los ricos, sino también de los pobres.

La corteza fué primero un producto de los bosques.

Destrucción de los árboles.

El Dr. Royle

Markham y Spruce.

El Gobierno de la India.

Baratura de la quinina.

Anteriormente á los trabajos de Markham, se creía que la cáscara del Perú se producía á lo sumo

Diferentes especies de *Cinchona*.

Digitized by Google

de tres especies de *Cinchona*, pero hoy día se sabe que muchas especies dan el precioso alcaloide y más de veinte se han introducido como plantas de cultivo.

Plantaciones de Jamaica.

En Jamaica, sin embargo, la única de las Antillas en donde se han establecido plantaciones en gran escala, se ha averiguado que las especies que mejor se adaptan al clima y al suelo son el *Cinchona succirubra* y el *C. officinalis* ó *cáscara de Loja*, y que, por consiguiente, son más ventajosas para el hacendado. Debe mencionarse, además, que se ha producido en las

El híbrido de Jamaica.

plantaciones de la misma isla un híbrido de las dos especies citadas y que éste da también resultados satisfactorios.

Un suelo rico es indispensable.

SUELO.—Para el cultivo del cinchona es indispensable un suelo rico y abierto y el subsuelo debe tener buen desagüe, puesto que un exceso de humedad alrededor de las raíces causaría en poco tiempo la muerte de los árboles. Estos se desarrollan mejor en terrenos desmontados recientemente, que en sabanas ó en terrenos ya cultivados; pero en cualquier caso es bueno asegurarse de que el subsuelo reúne los requisitos de rigor. Las arcillas y las arenas estériles deben evitarse. Las tierras gredosas, hondas y ricas en humus que descansan sobre un suelo cascajoso, permeable, son los que más favorecen el desarrollo de la planta y con más razón todavía cuando se encuentran en sitios bien abrigados de los vientos fuertes. Terrenos de estas condiciones abundan en las montañas de las Antillas mayores y en todo Centro América. El señor Morris asegura que el suelo de Jamaica es á tal extremo adecuado para el cultivo del cinchona, que el desarrollo y vitalidad de éste son sumamente satisfactorios, comparados con lo que se nota en Ceilán y en la India, que no cabe duda de que ese cultivo pagará tan bien, si no mejor en Ja-

Suelo de Jamaica.

Digitized by Google

maica, que en el Oriente ó en cualquier otra parte. El conocimiento que tenemos de Costa Rica, nos permite asegurar lo mismo en cuanto á este último país.

El clima de altura es esencial.

Clima.—El clima debe ser el de altura, pues aunque algunas especies de cinchonas y especialmente *C. succirubra* se dan bien á poca elevación, su corteza no contiene sino muy poco alcaloide. En Jamaica, las plantaciones de cinchona están situadas entre 1300 y 2000 m. de elevación sobre el nivel del mar; la temperatura media anual, es como de 14 grados centígrados y la caída de lluvia de 2800 mm. poco más ó menos. Aunque el clima de esa zona conviene para la mayor parte de las cinchonas, es algo riguroso ya para el *C. succirubra*, que prospera mejor en la de 600 á 1200 m. Al derribar la selva para establecer una plantación, se dejan cortinas de abrigo, ó tapavientos, en las crestas de las lomas.

Zonas de cultivo en Jamaica.

Tapavientos

Almácigas.

Propagación.—El árbol se propaga por estacas ó por mugrones, pero mejor todavía por semillas, en cajas ó en almácigas bien acondicionadas. Cuando se emplean cajas de poco hondo, se agujerea el fondo y la tierra descansará sobre una capa de cascajo que facilite el desagüe. Las piedras se cubren con una capa de musgo ó de esfagno, con el fin de impedir que el agua de lluvia se lleve la tierra. El suelo puede formarse de hojas descompuestas, de tierra de jardín y de arena fina en las mismas proporciones. Las semillas se riegan igualmente y en cantidad suficiente para cubrir casi completamente el suelo, y en seguida se salpican con tierra desmenuzada hasta cubrirla un poco. Las cajas se colocan en un lugar á la sombra y abrigado, donde tampoco las alcance la lluvia. Es necesario regar á menudo con una roseta de pascón muy fina. La germinación tendrá

Suelo de las almácigas.

Riego.

Digitized by Google

lugar como tres semanas después de la siembra y cuando las plántulas tengan cerca de 5 cm. de altura, se trasplantan á las almácigas en donde adquieren más vigor. Cuando las semillas se riegan en eras, el suelo se ha de arar con cuidado, extrayendo todas las raíces y piedras; sobre la superficie se regará una capa de tierra como de 5 cm., compuesta de la misma manera que la que se pone en las cajas. Las eras deben estar protegidas contra el sol, lo que se logra poniendo encima un techo provisional de paja ó de hojas. El riego se hace como para la siembra en cajas y una vez que las plantas tengan algunos centímetros se trasplantan á los almacigales, que también estarán cubiertos con un techo ligero. A la par que las plantas vayan creciendo en altura y vigor, se irá alejando la sombra, de modo que se vayan acostumbrando á la intemperie; cuando tengan de 20 á 25 cm. estarán listas para trasplantarse en su sitio definitivo.

Trasplante

Abrigar las eras.

Endurecer las plantas.

CULTIVO.—Después de estaquear el terreno se procede á hacer los hoyos para recibir las almácigas. Estos hoyos deben tener 40 cm. de hondo y 50 cm. de ancho; se cuida de alejar las raíces y piedras y se rellenan los hoyos con la misma tierra que se sacó de ellos. En un principio, las cinchonas se sembraban á grandes distancias, pero la experiencia ha demostrado que es un error. Con una siembra tupida el suelo está más pronto cubierto; las raíces aprovechan la sombra y el desarrollo de las malezas queda paralizado; los vendabales causarán menos daño y los tallos se elevan más rectos y limpios; en fin, á medida que los árboles vayan desarrollándose, pueden despejarse y así se obtendrá un pequeño rendimiento de cosecha desde el tercero ó cuarto año. Las distancias adoptadas usualmente en la actualidad son: 120 cm. × 120 cm. para el *Cinchona succirubra* y 90 cm. × 90 cm. para

Hacer hoyos

La siembra tupida es la mejor.

Distancias.

Digitized by Google

el *C. officinalis*. Este último es más bien arbusto que árbol.

Una vez llenos los hoyos, las almácigas se trasplantan durante las lluvias de mayo ó de octubre en día húmedo y sombrío; sólo las raíces deben cubrirse con tierra; ésta se pisa fuertemente alrededor del tallo y se provee de sombra, sembrando una rama con hojas ó una penca de helechos cerca de la mata recién sembrada. Trasplante.

La plantación requiere pocos cuidados durante los primeros años, fuera de las desyerbas y del relleno de las vacantes en las líneas. Las malezas se machetean simplemente, evitando revolver el suelo para no destruir las delicadas raíces superficiales de los cinchonas. En lugares expuestos al viento y una vez que los árboles tengan de 60 á 100 cm. de altura, pueden apoyarse en pies de amigos, clavados oblícuamente en el suelo, de modo que toquen el tallo solamente en un punto. Se puede interponer un poco de paja ó de hierba seca entre el pie de amigo y el árbol, con el objeto de proteger la corteza; la liga, que consistirá de una tira de burío, debe ser muy firme para evitar el rozamiento. Machetear las malezas. Pies de amigo.

Cosecha.—Cuando los árboles se han sembrado muy tupidos, es preciso arralarlos á los cuatro años, poco más ó menos, lo que se hace desarraigando la cuarta parte de ellos. Este despejamiento se ha de seguir todos los años, hasta que hacia el fin del octavo quede la mitad próximamente de los cinchonas sembrados en un principio. Estos pueden continuar desarrollándose hasta que se estorben mucho unos á otros, y entonces puede practicarse un último despejamiento de una manera prudente. Los árboles arrancados se pelan ó descascaran del modo siguiente: se separan las raíces con una sierra y se lavan con agua; Arralar los árboles. Descortezamiento.

Digitized by Google

se cortan igualmente todas las ramas y se pelan con precaución con el fin de no llevar en la corteza parte ninguna del leño. La corteza de las raíces tiene más valor que la de las demás partes del árbol, porque es más rica en alcaloides. Alrededor de los troncos despojados de sus ramas y raíces, se hacen cortes circulares distantes de unos 50 cm. y longitudinalmente otra incisión que va de una extremidad á otra. Luego se levantan las secciones con una espátula de hierro, teniendo cuidado de no romper la corteza, la que se desprende fácilmente mientras esté llena de savia. Estas porciones de corteza se ponen á secar al sol durante tres ó cuatro días, y una vez secas, queda ordinariamente una tercera parte del peso de la corteza verde. Cada pie de cinchona de Loja da á la edad de cuatro ó cinco años 450 gramos de corteza comercial. Los cinchonas rojos rendirán mucho más.

Desecación de las cortezas.

La cáscara se obtiene de los árboles que quedan parados, de cuatro modos distintos, á saber: por medio de la monda, del corte, del descortezamiento ó del enmusgamiento.

Monda.—En este sistema se mondan las ramas de los árboles y esas se pelan de la manera usual, es decir, esta operación es en realidad una desmocha; más tarde brotan otras ramas del tronco y se desarrollan y cuando han alcanzado el tamaño conveniente, se vuelven á mondar. Antiguamente este sistema era el más comúnmente usado; pero se ha preferido el corte y la descorticación que dan grandes cosechas y dañan menos los árboles.

La monda abandonada en la actualidad.

Corte.—Cuando los árboles tienen seis años de edad, se cortan de raíz y se descortezan. Se dejan crecer los vástagos que no tardan en brotar de la cepa, y éstos se cortan á su turno cuando tengan suficiente tamaño y vigor para dar su rendimiento. Este

Digitized by Google

sistema es el mismo que el descrito al tratar de la cosecha de la canela en el capítulo VIII. Cuando se piensa en adoptarlo en un principio, pueden conservarse uno ó dos mamones de los que crecen cerca del pie de cada árbol joven con el objeto de aumentar la superficie de rendimiento. Ordinariamente, después de tumbados los árboles, brotan varios vástagos, de los cuales se dejan solamente de tres á cinco de los más robustos. Se calcula que cerca del tres por ciento de las cepas que quedan después del corte perecen, las cuales se repondrán con nuevos almácigos.

El corte es el mismo que para la canela.

Alejar los vástagos raquíticos.

Descortezamiento.—Este procedimiento se debe á Moens, quien hizo muchos esfuerzos para popularizar el cultivo de los cinchonas en la isla de Java. Se ejecuta muy rápidamente por medio de una *cuchilla de banco* ordinaria. Se arranca la cáscara tan cerca como sea posible del *cambium*, sin herir éste. El cambium es la capa generadora del leño y se encuentra entre éste y la corteza; consiste en una delgada capa de delicadas células que contienen en el mayor estado de concentración los jugos vitales del árbol. La corteza se renueva rápidamente después del descortezamiento, pero si el cambium se ha dañado, aquélla no se volverá á formar en los puntos heridos. La nueva cáscara es siempre más rica en quinina que la primera y por este motivo el sistema de descortezamiento se ha generalizado en el Oriente. Algunos agricultores acostumbran pelar todo el contorno del tronco, pero esto no debe recomendarse y es mejor sacar solamente dos fajas de corteza en los lados opuestos del tronco, pues así los árboles no sufrirán casi nada con la operación. Cuando el tiempo esté muy seco y las heridas muy expuestas al sol, se aconseja amarrar paja ó zacate seco encima de las últimas; pero esto no es indispensable en una plantación bien tupida. La operación que acabamos de describir se aprende sin

El Sr. Moens

El cambium.

La corteza se renueva.

La cáscara nueva es más rica en quinina

Operación fácil.

Digitized by Google

dificultad y tiene la ventaja de ser muy expedita; además las tiras ó colochos de corteza se secan muy fácilmente y las cosechas se suceden cada siete meses.

El Sr. Mac Ivor.

ENMUSGAMIENTO.—Este sistema fué introducido por Mac Ivor, el más esclarecido de los individuos que establecieron las plantaciones de cinchona en la India, con almácigas y semillas conseguidas en la América del Sur por Markham, Spruce and Cross.

Cómo se efectúa la operación.

La operación se efectúa de la siguiente manera: una vez que los árboles tengan unos ocho años de edad, se les quita la corteza en tiras alternadas de 4 cm. de ancho y hasta la altura que se alcance, dejando siempre una tira intacta entre dos que se quitan; luego el tronco se abriga, tapándolo con musgo, amarrado con algunas de las varias fibras vegetales. En tiempo húmedo, las largas heridas no demoran en curarse y en menos de dos años están otra vez cubiertas con una delgada capa de corteza, mucho más rica en quinina que la que se quitó. Como un año después de la primera operación, ésta se repite, quitando la corteza que quedó intacta, volviendo á tapar con musgo. No parece haber límite en cuanto al número de veces que se puede así sacar la corteza. En Jamaica el licopodio de mazitas (*Lycopodium clavatum*) que es indígena también de toda la América Central, fué usado para el enmusgamiento por el señor Morris; se torcía en cuerdas gruesas que se arrollaban en espiral alrededor de los árboles, de manera que quedara cubierta completamente la parte herida.

El licopodio de mazitas.

Desecación raduada.

DESECACIÓN Y EMPAQUE.—La corteza se seca generalmente al sol sobre barbacoas. Es mejor proceder por grados en esta operación y, por consiguiente, la exposición al sol no debe ser excesiva desde un principio. En tiempo lluvioso, la desecación puede

Digitized by Google

hacerse en cobertizos bien ventilados y con el auxilio del fuego, ó también puede emplearse una evaporadora americana. Sin embargo, la desecación al sol es preferible y otros medios deben emplearse en caso necesario solamente. Según el modo de cosechar y la parte de la planta de donde procede la cascarilla, aparece en los mercados en varias formas. Hay *cascarilla de raíz*, siempre más rica en alcaloides; *cascarilla en canutos*, que procede de las ramas y troncos delgados, y se arrolla como la canela; *cascarilla de virutas*, que se obtiene descortezando los árboles; y, en fin, *cáscara de planchas*, que procede de los troncos más gruesos y que se ha prensado con el objeto de facilitar el empaque.

Desecación al sol preferible.

Cascarilla de raíz más rica.

La corteza seca se embarca en bultos cuyo tamaño varía con el gusto del productor; pero también puede empacarse en cajas ó barriles, cuidando que cada bulto contenga una sola clase del producto.

Empaque.

Higuerilla.—(Ricinus communis)

La higuerilla, llamada también *Palma Christi*, es muy conocida en los trópicos por sus hermosas hojas palmadas. Se supone que es oriunda de la India, pero actualmente se cultiva por mayor, no sólo en el Oriente, sino también en la parte más cálida de Europa y en el Sur de los EE. UU. En la América tropical, apenas puede decirse que sea cultivada, porque crece espontáneamente en los escombros y terrenos de barbecho hasta volverse á veces molesta. Las preciosas propiedades de esta planta fueron conocidas desde los tiempos más remotos y en los sepulcros de Egipto se han encontrado semillas que se supone

Origen.

Crece espontáneamente en la América tropical.

Digitized by Google

tendrán unos 4000 años. El aceite se usaba por los griegos y los romanos, y algunas autoridades piensan que esta planta es la calabaza, mencionada en la Sagrada Escritura. Los romanos, en vista de la semejanza entre las semillas y los molestos bichos conocidos entre nosotros con el nombre de garrapatas, les dieron el mismo nombre de *ricinus*, y esta denominación latina ha sido adoptada por los botánicos de nuestros días para el género á que pertenece la higuerilla.

Usos del aceite.

Desde tiempo inmemorial, el aceite se ha empleado como medicina purgativa y también para el alumbrado; recientemente ha encontrado aplicación como lubrificante en las máquinas y los relojes, así como también para la fabricación del jabón, de las pomadas y de los aceites perfumados. Es uno de los aceites de lámpara mejores y más seguros. Arde lentamente y por esta razón es económico, da una luz blanca y clara, no ofrece peligro y produce muy poco negrohumo. Merced á estas ventajas se usa con preferencia á cualquier otro, en todos los ferrocarriles de la India. El aceite sacado en frío da la mejor luz y según una autoridad en la materia, "ningún otro aceite puede competir con éste, en cuanto á la excelencia de la luz, la que casi rivaliza con la que produce la electricidad."

Uno de los mejores aceites de lámpara.

La higuerilla crece en climas variados.

SUELO Y CLIMA.—La planta es robusta y resiste climas muy variados. En los trópicos crece desde el nivel del mar hasta 1500 m. y más; también se desarrolla en el Este de Inglaterra y en la parte setentrional de los EE. UU. Sin embargo, es anual en clima templado, mientras en tierra caliente, alcanza á veces de 6 á 10 m. de altura. El mejor suelo es la greda arenosa ó arcillosa bien desaguada, mientras que las arenas sueltas y las tierras pesadas y empapadas deben evitarse. Se ha pretendido que la hi-

Digitized by Google

guerilla enriquece el suelo en donde crece, pero esto es un error, pues las semillas contienen mucho ázoe, potasa y ácido fosfórico y, por consiguiente, fuertes cosechas quitan al suelo considerables cantidades de esas sustancias. La planta tiene muchas raíces y éstas penetran á lo hondo; al podrirse dejan abiertos canales por donde penetra el aire, lo que causa el aumento de los constituyentes activos y de las sustancias orgánicas. De este modo crece la cantidad de alimentos disponibles para los vegetales y así también se explica la opinión errónea de que nuestra planta enriquece el suelo.

CULTIVO.—La higuerilla se propaga sembrando las semillas en el campo. El terreno se limpia y prepara de la manera usual; un arado hondo seguido de una buena rastra son necesarios para volver el suelo permeable, suelto y fácilmente penetrable para las raíces. Preparación del terreno.

Antes de la siembra se deberá echar agua caliente encima de las semillas, las que también pueden con ventaja permanecer por 24 horas en el agua previamente á aquella operación. Empapar las semillas.

Se siembra á distancia de 1,80 m. ó 2 m. en cada sentido, de acuerdo con la riqueza del suelo. Distancias.

La mejor época para la siembra es la que antecede inmediatamente al principio de la estación de lluvias. Se deberán poner cuatro semillas en cada hoyo á 15 cm. uno de otro; cuando las almácigas tengan de 15 á 25 cm. de alto, se quitan todos los de un mismo hoyo, excepto el más robusto. Las semillas germinarán ordinariamente en diez días y las plantas crecen con rapidez, empezando á producir cuatro meses después de sembrada. Modo de sembrar.

El terreno debe mantenerse libre de malezas, y las plantas pueden aporcarse de vez en cuando. Como el objeto del agricultor es producir árboles con muchas ramas fructíferas, es Desyerba y aporque.

Digitized by Google

Capa. preciso capar el tallo principal cuando crezca con exagerada rapidez á expensas de las ramas laterales, pues de lo contrario las ramas se crían esbeltas y con escasa ramificación. La higuerilla tiene pocos enemigos, puesto que la mayor parte de los insectos la huyen, y es por esto que he aconsejado en el caso de una epidemia de parásitos en otra planta de cultivo, sembrar matas de aquéllas en las plantaciones contaminadas. Sin embargo, la corteza del tallo de las plantas de alguna edad, están atacadas por varios insectos, como los *tulúquitas* ó *coccus* y los acaros. Cuando esas pestes aparentan dañar los árboles, pueden untarse éstos con leche de cal ó emulsión de kerosina, que se aplica con un cepillo.

Parásitos.

Insecticidas.

Variedades. COSECHAS. Se cultivan dos variedades principales de higuerilla, la de semillas menudas y la de semillas grandes. La última da de 25 hasta 30 por ciento de aceite, pero éste es de calidad inferior y se usa solamente para el alumbrado y las máquinas. Las semillas pequeñas dan de 28 hasta 40 por ciento de aceite muy superior y es de ellas que se saca en frío el *aceite de castor* medicinal.

El aceite.

El árbol empieza á producir en el cuarto mes, y aumentan las cosechas al par que se desarrolla. En la India el rendimiento de un solo árbol llega hasta 7 klg. de semillas y en los EE. UU. se calcula de 13 á 33 hectolitros por hectárea. La venta de las semillas limpias se efectúa siempre fácilmente en los mercados americanos y europeos. En los EE. UU. se hace por *bushels* de 46 libras (18 kilos 838) y el trasporte del producto se efectúa en sacos ó en barriles.

Rendimiento

Mercados.

La cosecha tiene lugar tan pronto como las cápsulas comienzan á ponerse morenas; de lo contrario, una gran parte de aquélla está expuesta á perderse,

Digitized by Google

pues las cápsulas maduras revientan repentinamente y con fuerza diseminando á lo lejos las semillas. Después de cortadas, las semillas se llevan á un cobertizo para secarse, ó pueden exponerse al sol en partes adecuadas. Durante el día se revuelven algunas veces con un rastrillo, con el objeto de que reciban el sol por todos lados. Después de tres ó cuatro días, todas las cápsulas estarán reventadas, y las semillas pueden separarse de la broza y demás basuras En caso de que la lluvia sobrevenga durante la desecación en patios no abrigados, es preciso amontonar la cosecha y cubrirla con manteados, tablas ú hojas de hierro. Como las semillas brincan á alguna distancia, se acostumbra cercar el lugar de la desecación con tablas de 1,20 m. ó 1,50 m. de altura; también puede prescindirse de esta precaución dejando un espacio limpio de 4 m. de ancho alrededor de la capa de espigas. Esta capa no debe tener más de unos 30 cm. de hondo con el objeto de acelerar la desecación.

Desecación.

Aecho.

ACEITE DE CASTOR.—El aceite se saca en frío en Europa y en los EE. UU. por medio de procedimientos complicados que necesitan el auxilio de máquinas costosas y de mucha ciencia; pero siempre tiene buena acogida en los grandes mercados del Norte, el aceite crudo que se refina algunas veces ó se vende sin más preparación, como aceite de máquina. En la India el aceite crudo se fabrica de la manera siguiente; las semillas se pasan entre dos rollos con el fin de quitarles la cáscara. Luego se limpian las almendras y se colocan en sacos de cáñamo que se someten á la compresión en potentes prensas hidráulicas ó de tornillo. El aceite exprimido de esta manera se hierve con agua, con el objeto de separar de él el mucílago y el albumen; después de recogido y clarificado por medio de un filtro de franela, se almacena en cajas de

Maquinaria.

Aceite de la India.

Fabricación.

Clasificación

Digitized by Google

lata, barriles ó botas de cuero (*dubbers*) quedando así listo para la exportación.

Aceite de las Antillas.

En las Antillas se prepara en pequeña escala un aceite ordinario de un modo muy sencillo: se tuestan las semillas ligeramente á fuego lento en un comal de tierra; después se pilan, dejando á veces las cáscaras y otras basuras, otras veces apartándolas; este último procedimiento deja un aceite de mejor calidad. Las semillas así machacadas, se ponen en un saco de tela fina, que se ata y se hierve con agua en una olla grande; el aceite se recoge á medida que sube á la superficie. Después se filtra y puede también clarificarse, exponiéndolo al sol en botellas de vidrio blanco. Por medio de este procedimiento, las semillas rinden por lo menos la cuarta parte de su volumen de aceite.

Rendimiento

Digitized by Google

CAPÍTULO XII

Drogas

(Continuación)

Coca.—(Erythroxylon Coca.)

Origen.

El producto conocido con el nombre de *coca* se forma de las hojas disecadas de un arbusto que crece silvestre en la región de los cinchonas en los Andes de la América meridional, en alturas de 600 á 2700 m. sobre el nivel del mar. La misma planta se cultiva en mayor escala en los valles montañosos y cálidos de las faldas orientales de los Andes; y los indios de esas partes, esto es, de Nueva Granada, Bolivia, Perú y comarcas circunvecinas, son muy adictos á mascar aquellas hojas. Esto les procura una reacción muy agradable en las facultades mentales y su acción les pone en condición de hacer largas y rápidas jornadas y de llevar cargas muy pesadas sin sueño y sin alimentos. En Nueva Granada, la coca se llama *spadic*, y Spruce asegura que con un chicote de coca en la boca un indio andará dos ó tres días sin otro sustento y sin sentir deseo de dormir. Markham dice que mientras viajaba en los distritos de los cinchonas, mascaba coca muy á menudo y que además de la agradable sensación de calma que sentía, se hallaba capaz de aguantar una dilatada abstinencia sin ninguno de los inconvenientes que se experimentan en otras condiciones, y que también podía ascender las cuestas precipitadas

Se mascan las hojas.

Notable acción de esta droga.

Experimento de Markham.

Digitized by Google

de las montañas, con una notable sensación de ligereza y elasticidad y sin perder el aliento. A veces los indios mascan la hoja sola y otras veces la mezclan con un poco de cal ó de cenizas de raíces de banano. La costumbre de mascar hojas de coca es muy antigua en el Perú, y á su llegada, los españoles encontraron que el aprecio por aquélla era tan grande, que se usaba como moneda.

Antigüedad de esa costumbre.

En los últimos años, el uso de esta droga ha llegado á extenderse como tónico de los sistemas nervioso y digestivo y sus virtudes son muy celebradas por muchos médicos. Un alcaloide llamado *cocaina*, se saca de las hojas, y se ha averiguado que tiene la notable propiedad de insensibilizar totalmente varios tejidos del cuerpo, permitiendo así practicar sin dolor ciertas operaciones de cirugía. Las hojas contienen solamente de medio hasta tres cuartos por ciento de cocaina, de modo que se consumen anualmente grandes cantidades de aquéllas, sólo para la preparación del alcaloide.

La cocaina.

Proporción del alcaloide en las hojas.

Suelo y clima.—El arbusto de coca es robusto, y se da en muchas clases de suelos; para que su cultivo sea provechoso, se necesita una tierra rica y liviana. Son preferibles las margas ricas en humus, bien desaguadas sin dejar de ser frescas, y como esta planta agota la tierra en que está sembrada, se hará indispensable un abono juicioso, después de grandes cosechas. Aunque es indígena de las grandes mesetas de los Andes, la coca prospera y da buen rendimiento en las costas de las Antillas, con un suelo adecuado y un clima suficientemente húmedo. Las laderas de las colinas, según se ha averiguado, producen hojas más ricas en alcaloides, y no es de dudarse que en los valles montañosos de Centro América, este arbusto se cultivará con iguales ventajas.

El mejor suelo.

El mejor clima.

Digitized by Google

PROPAGACIÓN.—La coca se reproduce de estacas, pero cuando se cultiva con alguna extensión, es preferible criar almácigas de semillas. Las eras se preparan de la manera usual y las semillas se riegan en la superficie, cubriéndolas luego ligeramente con tierra fina. Las plantas se protegen contra el sol por medio de un techo de pajas ó de hojas, lo mismo que los cinchonas, y es indispensable un riego frecuente hasta que aquéllas hayan adquirido alguna fuerza. Las semillas germinan como quince días después de sembradas, y las almácigas pueden trasplantarse cuando tengan de 20 á 25 cm. de alto.

Almácigas.

Germinación

CULTIVO.—Después de labrar bien el terreno de modo que se destruyan completamente las malezas y se vuelva el suelo liviano y suelto, las almácigas se siembran de 1 m. 80 á 2 m. unos de otros, lo que dará de 2500 á 3000 matas por hectárea. Luego, el único requisito indispensable, es la aplicación de los principios generales de la agricultura, pues la coca no necesita ningún tratamiento especial.

Distancias.

Reglas generales de la agricultura.

COSECHAS.—Puede esperarse la primera cosecha como dieciocho meses después de la siembra y el arbusto seguirá produciendo por cuarenta años. Las hojas estarán de cosechar cuando se ponen tiesas y quebradizas, sin cuidarse de su color ni de su tamaño. De plantas robustas que crezcan en suelo rico, pueden obtenerse dos, tres y hasta cuatro cosechas. Las hojas se cogen por separado, teniendo cuidado de no dañar las yemas, ni de quitar las hojas tiernas ni los retoños. La cosecha debe hacerse con buen tiempo y sólo en la mañana, con el objeto de que las hojas puedan exponerse al sol durante varias horas el mismo día de la cosecha, pues si se humedecen, se fermentan

Cosecha de las hojas.

Número de cosechas.

Conservar las hojas bien secas.

Digitized by Google

y toman un color oscuro que les quita por completo su valor comercial. La desecación se efectúa extendiendo las hojas en capas muy ralas en un patio ó en bateas, revolviéndolas ligeramente de vez en cuando.

La desecación se efectúa por el sol.

Con un tiempo favorable, la desecación será completa después de tres ó cuatro horas de exposición al sol; después las hojas se almacenan en un lugar muy seco por un día ó dos antes de empacarlas.

Empaque.

En la América del Sur, la coca se empaca por medio de una prensa de madera, en bultos cuadrados cubiertos de tela gruesa, y cuyo peso es de 11 klg. poco más ó menos (11 klg. 325 gr. ó 25 libras inglesas). Los bultos se mancuernan dos á dos y se envuelven en hojas secas de plátano. Tres de estos bultos grandes que pesan como 68 klg. forman la carga de una mula. Como la coca se daña fácilmente con la humedad y el exceso de calor, es preferible cerrarla herméticamente, tan pronto como esté seca, en cajas iguales á las que se usan para el te. Se debe asimismo proceder sin demora al embarque, puesto que las hojas se conservan mucho más tiempo en un clima frío que en el calor de los trópicos.

La coca teme el calor y la humedad.

Jalapa.—(Ipomoea purga).

Origen.

La jalapa es una hermosa enredadera de flores carmesí, que crece silvestre en las montañas de México y América Central. Deriva su nombre de la ciudad de Jalapa, que por mucho tiempo fué el emporio del comercio de este producto. La jalapa se encuentra en el comercio en masas piriformes y secas, cuyo tamaño varía desde el de una nuez pequeña hasta el de una naranja. Esas masas son un abultamiento de las raíces y se conocen en botánica con el nombre de tubérculos.

Descripción de la droga.

Digitized by Google

Hasta hace pocos años toda la jalapa del comercio procedía de Centro América, pero actualmente el cultivo se practica en la India, aunque en menor escala. También se ha introducido ese cultivo en las plantaciones de cinchona en Jamaica, en donde la planta se cría con notable éxito. El señor Morris recomienda el cultivo en pequeño á los que tengan terrenos disponibles en una altura adecuada, y realmente como producto secundario debería llamar la atención de los agricultores.

Cultivo en la India.

Cultivo en Jamaica.

SUELO Y CLIMA—La jalapa requiere un suelo muy rico, por ser una planta muy agotante. Anteriormente se cultivaba en las plantaciones de cinchona, pero este sistema tuvo que abandonarse porque la última prosperaba á expensas de aquéllos. El mejor terreno es una marga arenosa y rica en humus, pero aunque la humedad no es adversa al buen desarrollo de la planta, ésta no prospera en los suelos sin desagües. La jalapa se encuentra en su estado natural en las montañas con sombra, en alturas de 1500 á 2500 m. sobre el nivel del mar y en regiones en donde la lluvia es casi diaria y la temperatura mide entre 15 y 20 grados centígrados.

Necesidad de un suelo rico.

Clima.

Es preciso, pues, cuando se trata de cultivar esta planta, buscar un clima que tenga alguna analogía con aquél, pero es posible que en las Antillas y en Centro América, la planta dé buenos resultados en niveles muy inferiores.

PROPAGACIÓN.—Pueden formarse nuevas matas con coquejes que se sacan de los renuevos de las matas viejas, se resiembran en suelo arenoso y bien sombreado y se riegan con frecuencia. Pero cuando se trata de un cultivo extenso, es preferible sembrar tubérculos pequeños, ó pueden enterrarse cortes de

Coquejes.

Tubérculos.

Digitized by Google

los tallos subterráneos á unas pulgadas debajo de la superficie. Debe evitarse en absoluto, exponer los tubérculos de semilla al sol; deberían sembrarse sin demora después de desterrados.

Zanjas. CULTIVO.—El terreno se deberá arar y zanjear á á una profundidad de 50 ó 60 cm. Las zanjas pueden llenarse en parte con compost ó con estiércol de establo, que se cubre con tierra de la superficie. Los tubérculos se siembran en los surcos á 30 cm. de distancia y 15 cm. de profundidad. Una vez que crezcan los bejucos, se fijan en el suelo fuertes estacas ó varillas, exactamente lo mismo que se hace para los ñames ó alvejas. Después de que las plantas hayan alcanzado algún desarrollo, se aporcan con tierra sacada de las zanjas, y en todo tiempo se efectúan Desyerbas. las desyerbas usuales, con el objeto de mantener el terreno libre de malezas.

COSECHAS.—La primera cosecha puede hacerse Rendimiento al tercer año; en la India se ha averiguado que una hectárea produce 1100 klg., poco más ó menos, de tubérculos secos. Las cosechas se repiten cada tres años. Se aconseja dividir la plantación en lotes que se cosechan alternando, de manera que se consiga Cómo se consiguen cosechas anuales. anualmente algún rendimiento. De este modo, siendo menos abundante cada cosecha, hay menos dificultad de prepararla para el mercado y esto es realmente una Disecación. ventaja, puesto que la desecación es dificultosa y cansada; 70 por ciento del peso inicial se ha de evaporar, y si la operación se hace por medio del sol, se corre riesgo de hacer grandes pérdidas, puesto que muy Moho y fermentación. fácilmente se enmohecen ó fermentan los tubérculos. Este riesgo puede precaverse abriendo los tubérculos ó cortándolos en tajadas, pero la jalapa preparada de esta manera no es muy apreciada en los mercados

Digitized by Google

americanos y europeos. Las evaporadoras americanas llenan muy bien su objeto en este caso, con la ventaja de evitar el exceso de calor. Los indios de México preparan el producto como sigue. Recogidos los tubérculos, se limpian y se cuelgan en una red encima de un fuego de leña, que se mantiene encendido constantemente en el rancho. Así es que la jalapa adquiere el aroma humoso que es considerado por los expertos, como uno de los caracteres de los buenos tubérculos. El método de los indios de México podría adoptarse por los que emprenden el cultivo de la planta en cuestión. Se podrían construir ranchos de muy poco costo en que las raíces se secaran con fuego de leña, con gasto reducido y poco trabajo. Con el objeto de precaverse de accidentes, es preferible apagar el fuego durante la noche; el humo y el calor impiden la fermentación y no dejan que los tubérculos enmohezcan. Como la jalapa se usa solamente en medicina, es indispensable, para obtener los más altos precios, poner este producto en el mercado en la forma mejor conocida de los droguistas al por mayor, que son los principales compradores. He aquí la descripción exacta de este producto, tal como se encuentra en la Farmacopea británica, publicación oficial que contiene los pormenores de todas las drogas reconocidas por el Consejo General de los Médicos del Reino Unido:

Método mexicano.

Fuegos de leña.

Droguistas al por mayor.

Jalapa.—Tubérculos secos de *Ipomoea* (Exogonium) *purga* . . . . importada de México.

Caracteres.—Varía desde el tamaño de una nuez hasta el de una naranja; ovoideo, los tubérculos mayores con frecuencia incisados, cubiertos con una cutícula delgada, morena y arrugada, presentando interiormente cuando se divide, un color gris amarillento, con círculos concéntricos moreno-oscuros.

Descripción oficial de la droga.

Digitized by Google

Zarzaparrilla.--(Smilax officinalis.)

Origen.

La afamada droga llamada zarzaparrilla, consiste en las raíces fibrosas de un delgado bejuco trepador, que habita las selvas de la región inferior de Centro América. Esta raíz se consigue de varias especies del género *Smilax*, pero la clase que alcanza los precios más elevados es la *Zarzaparilla de Jamaica*, raíces secas del Smilax officinalis. Esta especie, aunque cultivada algunas veces en Jamaica, no es indígena en esa isla, y la asociación de los nombres se debe solamente á la circunstancia de que grandes cantidades de esta droga se importan en Inglaterra de Centro América, por vía de Jamaica.

Descripción de la droga.

En su obra de *Materia Médica*, el Dr. Garros describe este producto del modo siguiente: "la zarzaparrilla es el rizoma ó raicero fibroso, variable en su longitud y espesor según las especies, de varios Smilax. De las raíces principales se desprenden algunas veces raíces secundarias, que se dividen á su vez en fibrillas más delgadas, de modo que el conjunto tiene una apariencia barbada. El corte transversal de esas raíces demuestra que se forman de la corteza y de un eje central de leño ó meditalium, que envuelve la médula."

El mejor suelo.

SUELO Y CLIMA.—El mejor suelo es el arcillo-arenoso bien desaguado; pero la planta se da también en los bajos aluviales y en los terrenos recién desmontados, siempre que éstos contengan una buena proporción del humus primitivo de la selva. El clima debe ser húmedo y cálido y, por consiguiente, este cultivo no conviene para las regiones elevadas.

El clima.

Vástagos.

PROPAGACIÓN.—Las plantas pueden criarse de los vástagos que se desprenden de las raíces, de mu-

Digitized by Google

grones ó de semillas. Los vástagos se separan de la cepa madre con algunas raicillas y se siembran en un día lluvioso. Cuando la multiplicación se ha de operar por medio de mugrones, el tallo se levanta del suelo, éste se afloja y se vuelve á bajar aquélla, enterrándola un poco y afirmándola en su posición por medio de una estaca de horqueta; entonces echará numerosas raíces y saldrá una nueva cepa. Mugrones.

Las semillas están encerradas en baias que cuelgan del bejuco en forma de racimos. Se siembran en almacigales del modo usual y la trasplantación se efectúa cuando las plántulas tengan de doce á quince centímetros. También se reproduce esta planta por medio de estacas y entonces dará cosechas más pronto que cuando se cría de semillas. Semillas. Almácigas. Estacas.

Cultivo.—Se rompe el suelo de manera que se afloje bien, y se abren hoyos á 1 m. 80 de distancia. Puede dejarse una distancia un poco mayor de 2 m. entre las líneas, con el objeto de facilitar las desyerbas y la extracción de las raíces. De esta manera cada planta cubrirá una superficie de 3 m. 60 y cada hectárea contendrá 2 700 matas. El suelo debe mantenerse bien limpio y deben prepararse barbacoas para que los bejucos puedan enredarse en ellas. La planta es algo parecida en sus hábitos al ñame común, y puede cultivarse del mismo modo. Distancias. Barbacoas.

Cosechas—El plantío da una primera cosecha, dos ó tres años después de la siembra, y en seguida las raíces pueden arrancarse de año en año. Se excava con cuidado el raicero y las fibras se cortan cerca de la cepa, la que se vuelve á cubrir con tierra de la superficie. No tardan en brotar y crecer con rapidez nuevas raíces. Las raíces desenterradas se desembarazan de todas las partículas de tierra, lo que Cosechas. Limpia de las raíces.

Digitized by Google

Empaque. se hace á veces lavándolas bien; luego se secan al sol y se empacan para la exportación.

Rendimiento El señor Morris informa que: según se dice, la primera cosecha produce en Jamaica hasta 20 libras (7 klg. 464 gr.) de raíces por cada cepa. Los negros que cultivan la zarzaparrilla, la siembran ordinariamente á 6 m. de distancia, mezclada con otros cultivos, y colocan varillas y barbacoas para los bejucos. La primera cosecha se hace como dos años y medio después de la siembra. Estando los precios en alza, el cultivo de la zarzaparrilla es en extremo provechoso, pero el mercado de este producto es muy limitado.

Líos y fardos Para la exportación, se acostumbra amarrar las raíces en líos de 30 á 45 cm. de largo, que pesan de 5 á 9 kilos cada uno, y esos líos se juntan en fardos que pesan de 36 á 45 kilos y más.

La Farmacopea Británica da de la droga la descripción siguiente:

Descripción oficial de la droga. *Zarzaparrilla de Jamaica.*—Raíces disecadas del Smilax officinalis. Oriunda de Centro América é importada de Jamaica.

Caracteres.—Raíces que no pasan del grueso de un casquillo de ganso, de muchos pies de largo, de color moreno rojizo, cubiertas de raicillas y dobladas en paquetes de unas 18 pulgadas de largo; sin olor, mucilagosas al paladar, ligeramente amargas y apenas ácidas.

Digitized by Google

CAPÍTULO XIII

Tintes

Achiote.—(Bixa orellana L.)

El árbol que produce la planta tintórea llamada achiote, es oriunda de las Antillas y de otras partes de la América tropical, y se cultiva actualmente en los trópicos del Oriente, así como también en las islas de Mauricio y de la Reunión. Es árbol pequeño, frondoso y robusto, que alcanza hasta 3 m. 50 y más; sus hojas son cordiformes y las ramas traen en sus extremidades, lindos racimos de flores rosadas. La fruta consiste en cápsulas en forma de mitra, guarnecidas de aguijones suaves y que se abren en dos mitades conteniendo de treinta á cuarenta semillas. Estas están cubiertas con una delgada capa de una pulpa rojiza y cerosa, llamada *testa* por los botánicos y que es precisamente el tinte conocido con el nombre de *achiote*, palabra que se deriva del *nahuatl*, idioma de los antiguos habitantes de Méjico.

Origen.

Descripción del árbol.

Fruta.

Semillas.

Tinte.

El uso del achiote era muy bien conocido de los bravos y guerreros caribes que poblaban las Antillas menores y parte de la Guayana, cuando Colón descubrió la América. Esos indios llamaban el achiote *rucu*, nombre que se ha conservado entre los franceses (rocou) y que muchos han tenido como palabra francesa.

Historia.

Digitized by Google

Los caribes.

Los caribes se pintan la cara y el cuerpo con achiote, hasta tomar un aspecto verdaderamente feroz y repugnante. Bryan Edwards, en su obra sobre las Indias occidentales, hace alusión á esa costumbre y reproduce del siguiente modo la relación de Rochefort, autor francés, que publicó en 1658 un libro sobre las Antillas. "Pero no satisfechos con lo concedido por la naturaleza, llamaron al arte en su auxilio con el objeto de hacerse más formidables. Pintaban sus caras y cuerpos con achiote, y de una manera tan extravagante, que su color natural, áproximado al olivo de España, apenas podía distinguirse debajo de la capa carmesí que los cubría," y Bryan Edwards agrega que, "como esta moda de pintarse era practicada por ambos sexos, se introdujo tal vez primitivamente como medio de defensa contra los insectos venenosos, tan comunes en los climas tropicales." Un corto número de descendientes no matizados, de la raza de esos caribes, habita todavía en La Dominica, en terrenos reservados exclusivamente para su uso por el Gobierno; pero aunque todavía muy bravos, viven más bien retraídos y huraños y ya no usan el achiote para pintarse.

Como usaban el achiote.

Caribes de La Dominica.

Usos modernos del achiote.

En la actualidad, el achiote se usa extensamente para dar color á la mantequilla y á algunas clases de queso así como también para teñir las zarazas, la seda, la lana, las pieles, las plumas, el marfil, los huesos y otros objetos. Su color es bonito y firme y se aprovecha también para dar un tono más oscuro á las tintas amarillas. De él se extraen además, dos principios colorantes, el uno rojo y el otro amarillo.

Dos principios colorantes

La planta es robusta.

SUELO Y CLIMA.—El achiote es planta robusta y en clima adecuado crece en casi todos los suelos, siempre que no sean pantanosos. Aunque se cría y da cosechas en lugares de suelo estéril, su rendimiento

Digitized by Google

es mucho mayor, cuando se cultiva en tierras fértiles, como las vegas de los ríos y las llanuras aluviales de suelo bien permeable. Este árbol se da desde las orillas del mar hasta 600 m. y aun más, puesto que en Ceilán se ve hasta cerca de 1000 m. sobre el nivel del Océano. Empero, lo que mejor le conviene es un clima húmedo, en que la temperatura oscile entre 24 y 27 grados centígrados, y la lluvia sea abundante.

El mejor suelo.

Clima.

PROPAGACIÓN.—El árbol se cría solamente de semillas, las que deben sembrarse frescas en eras preparadas en un lugar con sombra. De otro modo, pueden colocarse varias semillas en terreno especialmente escogido y labrado en medio del campo, y cuando las almácigas hayan alcanzado unos treinta centímetros, se arrancarán los más raquíticos, dejando solamente el de mejor apariencia. En el caso de haber seguido el primer método, los almácigos estarán listos para trasplantarse á los cuatro meses después de la siembra.

Almácigas.

Siembra en estacas.

La operación se ha de hacer en tiempo lluvioso y entonces con un tratamiento adecuado, muy pocos de ellos dejarán de arraigarse.

CULTIVO.—Después de alinear el terreno en distancias que varían de 1 m. 80 á 3 m. 60, se abren hoyos y se vuelven á llenar como se explicó antes. La distancia depende del carácter del suelo; en las laderas de suelo algo estéril, puede adoptarse la menor distancia; pero en los llanos fértiles, los árboles pueden sembrarse hasta 4 m. 60 unos de otros y tal vez esto no sea suficiente para el desarrollo. Las almácigas que tengan de 15 hasta 20 cm. de alto, se siembran en los hoyos rellenos y el terreno se mantiene bien desyerbado, con la precaución de enterrar las malezas en zanjas abiertas entre las líneas.

Distancias

Trasplante.

Digitized by Google

Precocidad de las cosechas.

COSECHAS.—Las primeras cosechas completas se hacen tres ó cuatro años después de la siembra, aunque los árboles florezcan y fructifiquen ya un poco, á los 18 meses y aun más temprano. El autor sembró hace poco un pedazo de achiotal, y muchas de las plantas dieron flores en menos de un año después de puesta la semilla. Se ha calculado que la primera plena cosecha da poco más ó menos 570 klg. de semilla por hectárea, y el rendimiento sigue aumentando por varios años. Cuando se abren las cápsulas dejando ver las semillas, mujeres y niños las cogen y las llevan á los cobertizos donde las últimas se extraen para secarlas al sol en seguida. Después se empacan en barriles para el embarque, pero esto no debe hacerse nunca mientras la desecación no sea completa, puesto que de lo contrario, el producto se enmohece, fermenta y se echa á perder el tinte, dejando solamente una masa sin valor ninguno.

Modo de cosechar.

Empaque.

PREPARACIÓN.—El único valor de las semillas reside en su testa ceroso de un rojo amarillento; esto hace que muy á menudo el tinte se prepare en el lugar mismo de su producción y se exporte en rollos ó panelas. Los primeros se conocen en el comercio como *achiote en rollo* ó *en bandera*, y el segundo como *achiote en panelas*. Diez kilogramos de semillas dan poco más de un kilogramo de achiote en panela. La preparación de este tinte es muy sencilla: las semillas acabadas de cosechar se ponen en una cuba y se vierte encima de ellas agua hirviendo, se menea la masa de manera que el testa se separe de las almendras. Después de algunos días la masa se pasa por una criba con el objeto de separar las semillas, que deben estar bien desembarazadas de su envoltura. El líquido se deja entonces fermentar por una semana, en cuyo intervalo el tinte se va asentando. A continuación,

Achiote en rollo ó en panelas.

Preparación del tinte.

Cribas.

Fermentación

Digitized by Google

el agua clara se decanta y el achiote se pasa á unas vasijas de poca profundidad, en las que se deja evaporar á la sombra el exceso de humedad. Cuando la sustancia tiene la consistencia de la masilla de cemento, se hacen rollos de 1000 á 1500 gramos de peso, que se envuelven en hojas de plátano y se convierten así en achiote de bandera ó de rollo, tal como se exporta al por mayor en el Brasil. También se puede dejar más consistente por una exposición más dilatada en las vasijas para obtener mayor evaporación, y entonces se amolda en panes cuadrados de 4 á 5 kilogramos, los que se envuelven asimismo en hojas de plátano. Los panes se empacan usualmente, para la exportación, en barriles de 225 kilogramos. El achiote de panela es moreno exteriormente, pero el interior es de un color rojizo ó amarillento y alcanza mejores precios que el achiote de bandera. Es preciso cuidar de que los panes estén bien secos antes de empacarlos, con el objeto de precaverse contra el moho que les quita completamente su valor.

Evaporación.

Envoltura.

Achiote de panela.

En la colonia francesa de Guadalupe, donde el achiote se cultiva extensamente, se ha adoptado un método diferente para la preparación del tinte. Las semillas se machacan perfectamente entre cilindros, encontrándose entonces íntimamente mezcladas con el tinte. Esta masa se pone en agua y cuando se ha asentado, se decanta el agua clara y se hierve la pasta durante cuatro ó cinco horas. Después se pone en cajas de fondo agujereado y cubierto con una tela, de modo que no pase la masa; se coloca encima ajustada al tamaño de la caja una tabla y se prensa por medio de un peso con el objeto de exprimir bien el agua de la pasta, la que se escapa por los agujeros. La pasta preparada de este modo se empaca luego en cajas, en capas separadas por hojas de plátano que conservan la frescura é impiden la fermentación. Cuando la

Modo guadalupeño de preparación.

Exprimir la humedad.

El achiote ha de mantenerse húmedo.

Digitized by Google

pasta parece muy seca, se riega con agua, puesto que el achiote pierde de su valor si no se mantiene húmedo. Este producto contiene sólo cierta porción de tinte mezclado con las semillas pulverizadas; su valor es por consiguiente muy inferior al del puro achiote de panela. Cuanto más puro es el achiote que se envía á los mercados, tanto más alto es el precio, y á menos de hallarse en la posibilidad de fabricar un buen producto, es preferible exportar las semillas, de las cuales el tinte se extrae en Inglaterra y en los Estados Unidos por medio de procedimientos perfeccionados.

Ventajas del achiote puro.

Yuquilla.—(Curcuma longa).

La planta que produce la yuquilla pertenece á la familia del gengibre, y se le asemeja mucho en el crecimiento y climas, así como en la apariencia. Es nativa de algunos distritos de la India y de Ceilán, pero ahora se cultiva en casi todos los países de la región tropical.

Origen.

La planta fué introducida en Jamaica por Zachary Bayley Edwards en 1783, y se ha hecho silvestre en muchas partes de aquella isla, lo mismo que en la Dominica y otras islas de las Indias occidentales.

Un bonito tinte amarillo se obtiene del rizoma de esta planta, pero no se usa mucho por no tener estabilidad. Se emplea, sin embargo, en escala relativamente considerable, para dar el color amarillo á los barnices. En algunas de las islas de la Polinesia, los naturales usan el tinte para pintarse el cuerpo, poco más ó menos del mismo modo que los caribes usaban el testa de la semilla de achiote. En química, una solución de cúrcuma ó yuquilla se emplea como prueba de la presencia de los álcalis, que tornan su color amarillo en rojo moreno, pero se usa más á me-

Tintes y sus usos.

Digitized by Google

nudo el papel de cúrcuma que la solución. Aquel se hace sencillamente hundiendo el papel en tintura de yuquilla y secándolo al aire. Cuando está seco tiene un color amarillo claro, que se torna moreno oscuro en presencia de los álcalis. La yuquilla se usa á veces como remedio, más especialmente en ciertas afecciones del estómago, en cuyos casos su acción como tónico amargo y estimulante aromático, produce á menudo benéficos efectos. En el Oriente, la misma planta se usa extensivamente como especia ó condimento, al extremo que todos los platos indígenas se sazonan con yuquilla; ésta es también un ingrediente necesario de todos los buenos polvos de *curry*.

Papel de cúrcuma.

Acción medicinal.

Empleo como especia.

La yuquilla exige para prosperar, el mismo suelo y clima que el gengibre, y asimismo el método de propagación, cultivo, cosecha y preparación de ésta, es idéntico para ambas plantas. No es, pues, necesario entrar en detalles á este respecto, ya que se trató del asunto en el artículo en que se trata del gengibre.

Suelo y clima

Cultivo.

En el Nepal (ó Nepaul), provincia al Norte de la India, la yuquilla se siembra después del trigo, como cosecha de rotación; una vez que se emprendan en las Antillas y en Centro América cultivos con un sistema racional de rotación, la siembra de la yuquilla podrá hacerse con éxito en terrenos que acaban de dar una fuerte cosecha de maíz, ó algún otro de los cereales tropicales.

Cultivo en el Nepaul.

En el comercio, la yuquilla se presenta en tres formas, conocidas con los nombres de *dedos*, *bulbos* y *bulbos tajados*. Los dedos son los rizomas más largos y delgados; los bulbos son los más cortos y gruesos, y los bulbos tajados, simplemente rizomas cortados en pedazos antes de secarlos. Para los usos medicinales, los últimos son los preferidos; deben presentar exteriormente un color amarillo, mientras el interior debe ser amarillo anaranjado oscuro.

Dedos y bulbos.

Digitized by Google

Madera de campeche.
(Haematoxylon campechianum.)

Origen. La madera de Campeche crece silvestre en Centro América y se encuentra con especial abundancia en la región que rodea la bahía de Campeche, de donde se origina su nombre. Fué introducida en Jamaica de Honduras por el Doctor Barham en el año de 1715, y de allí se esparció en otras de las islas Antillas. En Jamaica y en la Dominica se ha multiplicado ella misma por medio de sus semillas en distritos extensos de las costas y en algunas partes del interior. En su *Flora de Jamaica*, publicada en 1837, el Doctor Macfadyen dice que: "pocas plantas se han naturalizado tan completamente. Crece y prospera en cualquier situación, con excepción de las cimas más elevadas y ocupa nuestras llanuras junto con el Opoponax y el marañón". Como las semillas están provistas de alas, el viento las trasporta á considerables distancias de la planta madre y es á esta circunstancia que se debe su gran esparcimiento.

Naturalizado en las Antillas.

Las semillas

El tinte y su historia. La madera de Campeche se emplea en medicina como astringente, pero su uso principal es como tinte. Los españoles la introdujeron en Europa pocos años después del descubrimiento de América por Colón y en Inglaterra se usaba para teñir en el tiempo de la reina Isabel. Pero los tintoreros de aquellos tiempos no sabían nada de los *mordientes*, que son sustancias químicas usadas en las fábricas para fijar los colores, y el resultado era que los tintes de Campeche se borraban de los géneros al lavarlos, indisponiendo así las voluntades contra el uso de esa madera al extremo que en el año vigésimo tercero del reinado de Isabel, el Parlamento levantó una acta prohibiendo su empleo y ordenando se queme donde quiera que se encuentre. Esta ley no fué derogada, sino casi un siglo después,

Usos del tinte

Digitized by Google

cuando ya los tintoreros se habían enterado del modo de fijar permanentemente los colores.

Hoy día el uso principal del campeche, es para teñir las lanas "dándoles por medio de varios mordientes todos los tonos del azul, desde el claro de alhucema hasta el azul oscuro intenso, proporcionalmente á la cantidad de campeche que se emplee". También lo usaban para teñir las zarazas, paños y géneros, y el negro sedoso de los sombreros de copa, es producido por una combinación de campeche, índigo (ó añil) y mordientes apropiados. Además del azul y del negro, muchos otros colores se obtienen por la acción de varios reactivos químicos sobre la solución de campeche. En realidad, esta solución puede producir casi todos los colores del arco iris. Las tintas negras ordinarias también se hacen con campeche, y se usa por personas sin principios para hacer ciertas composiciones nocivas que se venden como vino tinto y Oporto. Es corriente que madera de campeche importada de un lugar á otro, muchas veces vuelve al primero en forma de vino de Burdeos ó de Borgoña!

Gran variedad de colores.

Sofisticación de los vinos.

El árbol es deprimido, y de copa ancha; pocas veces pasa de 12 m. de altura. El tronco, que es fajeado longitudinalmente y muy á menudo torcido, tiene un diámetro máximum como de 45 cm., y está cubierto, así como las ramas, con una corteza blancuzca. Cuando el árbol crece en lugares calientes y secos, las ramas están con espinas, pero carecen de ellas en los lugares húmedos y en las montañas.

Descripción del árbol.

SUELO Y CLIMA.—El campeche crece casi en cualquier clase de suelo, con excepción de las arenas sueltas y de las arcillas pesadas. Pero se da mejor y produce una madera más fina en las tierras ricas y húmedas, en donde abunda el humus. El clima de-

El mejor suelo.

Clima.

Digitized by Google

be ser cálido, pero no árido, aunque el árbol aguanta bien la sequía una vez arraigado. El señor Morris informa que el campeche crece en gran abundancia en los distritos húmedos del Norte y del Oeste de Honduras británica, donde forma extensas malezas; en Haití el mejor campeche viene del interior.

Almácigas.

PROPAGACIÓN.—La planta se propaga por medio de semillas y pueden establecerse almácigas del modo ordinario. Pero en los países en donde la madera se da naturalmente, plantas pequeñas se consiguen con abundancia en la proximidad de los árboles viejos. El almáciga debe extraerse cuidadosamente con su terrón durante la estación lluviosa y el trasplante al lugar definitivo no permite demora.

CULTIVO.—Apenas puede decirse que el campeche esté cultivado, pues la mayor parte de los trozos se cortan de árboles que han crecido naturalmente. Pero terrenos sin cultivar y estériles pueden sembrarse con ventaja, y si los árboles se atienden con esmero, darán siempre mejor producto que los que crecen silvestres. En un informe consular de Haití se asegura que "hay muy buena demanda, superior á la oferta, para las buenas clases de campeche."

Este cultivo conviene para terrenos estériles.

Mucha demanda.

Distancias.

Los hoyos se abren en la forma indicada anteriormente, en distancias de 4,50 m., que permitirán unos 480 árboles en cada hectárea, y las almácigas se sembrarán cuando el suelo esté bien empapado, en cuyo caso se perderán muy pocas plantas. Una desyerba de vez en cuando activará el crecimiento de los arbolitos, ó también pueden mantenerse las malezas bajas, echando ganado en la plantación. Los vástagos deben alejarse y en los primeros años se cortarán las ramas bajas, de modo que se produzcan troncos rectos y lisos que dan mejor madera y menos costo para alejar el albura ó blanco de aquella.

Desyerbas.

Poda.

Digitized by Google

EXPLOTACIÓN.—A los diez años, poco más ó menos, los árboles podrán derribarse. Esto lo hacen buenos leñadores que después cortan los troncos en tucos de 1 m. de largo. El blanco ó albura que es liviano y sin valor, se quita luego y esta es la más molesta de las operaciones. El corazón de la madera es rojo moreno oscuro y muy pesado; es una madera de ebanistería muy fina, susceptible de un bonito charol. Al llegar á los mercados extranjeros, los tucos se reducen á astillas por medio de poderosas máquinas, pues en esta forma la madera se manipula con más facilidad. En lugares donde los cortes de campeche se hacen en grande escala, será más conveniente reducirlo de una vez á astillas, y empacarlo en bultos bien prensados. De esta manera se evitaría mucha pérdida, puesto que toda la madera de corazón, incluyendo las astillas hechas al dividir los troncos se utilizarían, aumentando considerablemente el rendimiento de cada árbol.

Derribar los árboles.

La madera.

Astillas.

Como aumentar la producción.

En Jamaica se ha establecido un negocio importante que consiste en desarraigar y exportar las raíces de campeche de las selvas derribadas en los últimos 20 ó 30 años. Podrá formarse alguna idea de la importancia comercial del campeche, sabiendo que las importaciones de Inglaterra solamente se valoran anualmente en más de un millón de pesos oro.

El mercado inglés.

Indigo ó Añil.—(*Indigofera Añil*)

La sustancia azul llamada índigo ó añil, se saca de varias especies del género *Indigofera*, cuyo cultivo junto con la preparación subsecuente del tinte se practicaban en la India desde los tiempos más remotos. Este tinte era conocido de los romanos con el nombre de *indicus* y las inmensas distancias que te-

Es un tinte de uso muy antiguo.

Su historia.

Digitized by Google

nían que recorrer para llegar á su destino en aquellos tiempos cuando los viajes eran difíciles y peligrosos, hacían de él un ingrediente muy valioso, cuyo origen se hallaba envuelto en gran misterio. Algunos de los escritores antiguos lo describen como un mineral mientras que otros suponían que era la exudación de algún vegetal, mezclada con lodo. En el siglo XV, los holandeses trajeron el tinte de Oriente en grandes cantidades, pero como eso contribuyó á hacer precaria la industria del *pastel*, otro tinte azul extraído del *Isatis tinctoria*, que se cultivaba entonces en Europa, el empleo del índigo fué prohibido por varios gobiernos. En Alemania se decretó una ley en 1654, prohibiendo el uso del índigo y estigmatizando éste como el tinte del demonio; en Nuremberg los magistrados obligaron á los tintoreros á jurar una vez al año de que no usarían índigo. En Francia el uso de éste fué prohibído de 1598 hasta 1737, con el único objeto de proteger los productores de pastel, de modo que fué solamente hasta mediados del penúltimo siglo que los tintoreros pudieron usar los ingredientes preteridos por ellos. A fines del siglo XVIII y en los primeros años del siguiente, el añil era cultivado con alguna extensión en Jamaica y en La Dominica, y Bryan Edwards menciona la circunstancia de que los antiguos cultivadores del añil de Jamaica se habían hecho muy ricos. Pero el cultivo fué abandonado á consecuencia de lo precario que eran las cosechas y de lo insalubre de los efluvios que resultan de la fermentación de las plantas que es una parte de la preparación del tinte.

El pastel.

El tinte del demonio.

Cultivo antiguo en las Antillas.

En la actualidad; el índigo se encuentra en el comercio en forma de pasteles cuadrados de 5 á 8 cm. cúbicos, llevando en una de sus caras la marca de la plantación, iniciales ó alguna otra seña. La mayor parte de este tinte procede de la India y de los demás

Descripción del tinte.

Su actual procedencia.

Digitized by Google

países de Oriente, así como también de Centro América y de la América del Sur. Origen de la planta.

El *Indigofera Añil* es indígena de las Antillas y de Centro América, en donde alcanza en condiciones favorables hasta 2 m. de altura; el *Indigofera tinctoria*, por otra parte, es oriundo de la India y otras partes del Oriente, y forma matorrales que apenas pasan de 1 m. Ambas plantas tienen una raíz pivotante que penetra muy hondo en el suelo y producen vainillas ó legumbres que contienen muchas semillitas angulosas. Semillas.

SUELO Y CLIMA.—Los índigos y particularmente el añil, que es una maleza muy molesta en algunas partes de las Antillas y de Centro América, son plantas vigorosas que se adaptan á cualquier suelo, siempre que esté bien desaguado y en clima conveniente. Sin embargo, el suelo más favorable para una producción provechosa del índigo, es una tierra arcillo-arenosa, con subsuelo bien permeable. El suelo no debe ser demasiado seco ó suelto y tampoco húmedo y barroso. sino que ha de guardar un término medio entre los dos. Si el subsuelo es húmedo, las plantas perecerán ó se darán raquíticas y endebles. Antiguamente el añil era cultivado en la Carolina del Sur, pero se observó que las plantas daban muy poco tinte por ser el clima demasiado frío. En la actualidad, el cultivo está confinado en los trópicos, en lugares en donde la temperatura nunca baja de 15 grados centígrados y la atmósfera no es muy húmeda. Las varias especies de índigos son plantas de las bajuras y sería por demás tantear su cultivo sistemático en las montañas. El mejor suelo. Clima.

CULTIVO.—La primavera es el mejor tiempo para la siembra, para la cual el suelo debe prepararse bien de antemano, pasando varias veces el arado y rom- Preparación del terreno.

Digitized by Google

piendo el subsuelo tan hondo como sea posible. El suelo superficial debe también menudearse por medio de cultivadoras, y con el objeto de preparar una *buena cama* para las semillas, se puede arrollar ligeramente para concluir. La semilla, tan fresca como sea dable conseguirla, se mezcla con arena ó con cenizas y se siembra por medio de una máquina construída al efecto, en líneas que distan como 40 cm. unas de otras Las semillas no deben regarse al volado, pues si así se hiciera no serían posibles las desyerbas, y las matas no tardarían en ahogarse bajo las malezas nacidas espontáneamente. En los lugares en donde la máquina de sembrar no puede emplearse, se hacen con la azada hoyitos poco hondos, dejando una distancia de 25 á 30 cm. de uno á otro, y se deposita en ellos tanta semilla, como pueda cogerse entre el pulgar y el índice. La cantidad de semilla usada varía de 5 á 7 kilogramos por hectárea. En las plantaciones se deja siempre un número considerable de las mejores matas que produzcan semillas para la próxima siembra (1 decalitro de vainillas da poco más ó menos 1 litro de semillas limpias).

Siembra.

Cantidad de semilla necesaria.

En estaciones favorables, las plantas aparecen de tres á cuatro días después de la siembra, y entonces debe hacerse una primera desyerba con la mano, arrancando con cuidado las malas yerbas para no dañar aquéllas. Cuando las matas pasen de unos 10 á 15 cm., ya puede usarse la azada; serán necesarias tres desyerbas más hasta que el índigo esté listo para el corte; éste debe efectuarse en cuanto aparezcan las flores, esto es, dentro de tres meses poco más ó menos después de la siembra. Como marzo es el mejor mes en las Antillas y en Centro América para esta última, las operaciones del corte comenzarán en junio. Generalmente las matas se cortan á unos 10 cm. del suelo con una hoz, y se amarran en haces que se

Desyerbas.

Epoca de la siembra.

Corte.

Digitized by Google

transportan al lugar donde se fabrica el tinte. Como la exposicióu al sol daña las plantas ya cortadas, el corte se hace por la tarde solamente. Después de la cosecha, las plantas echan nuevos vástagos y en cir cunstancias favorables, pueden hacerse hasta cuatro cortes al año en una sola plantación. Sin embargo, esto no es común, puesto que las matas degeneran muy pronto, y es preferible sembrar cada año. Vástagos.

El añil está sujeto á los ataques de muchos bichos que en algunos casos infestan las hojas, al extremo de echar á perder toda la cosecha. Algunas especies de orugas gustan mucho de esas hojas, y el cultivo por varios años en un mismo terreno tiende á aumentar el número de las plagas, por lo cual se aconseja cambiar cada año el sitio de la plantación. Enemigos del añil.

El índigo contiene una fuerte proporción de ázoe y cuando se continúa por mucho tiempo su cultivo en un mismo terreno, deben usarse abonos ricos en amoniaco. Los residuos de la planta, después de la extracción del tinte, son tal vez el mejor abono, y además son excelente combustible. Cuando no pueden devolverse al suelo, el estiércol de establo tapado con una ligera capa de cal tendrá un efecto muy favorable Abonos.

FABRICACION DEL TINTE.—La sustancia que forma el color azul índigo se halla en las hojas, pero por motivos de economía y de más expedito manejo, la planta entera se somete al proceso de fermentación y de agitación por el cual se consigue ese producto. La fermentación, que se efectúa en el agua, hace que las sustancias colorantes se disuelvan, y éstas bajo la acción del oxígeno que se introduce en el disolvente por la agitación, adquieren el color azul que caracteriza el índigo. En escala pequeña el índigo puede prepararse haciendo infusión de las hojas en agua caliente; el tinte se asienta dejando el líquido expuesto al aire, Como se forma el tinte. Experimento

Digitized by Google

cuyo proceso puede acelerarse agitándolo de vez en cuando.

Cisternas. Para la fabricación por mayor, se necesitan grandes pilas de madera ó de cemento, colocadas como las gradas de una escalera, esto es, una más alta que la que sigue. La cisterna superior, llamada usualmente *steeper*, tiene como 1,20 m. de lado en ambos sentidos y 0,75 de profundidad; su fondo está inclinado hacia la segunda pila, con la que comunica por medio de una casilla ó llave. La segunda pila, llamada *batidor*, debe tener poco más de 1 m. cuadrado de superficie y como 1,30 m. de fondo, y estas dos pilas serán suficientes para preparar el añil producido en siete acres de terreno. Debajo del batidor puede colocarse una tercera pila en la que se deja asentar el líquido después de pasar por aquél. Pero exceptuando el caso en que las operaciones se hacen por mayor, el asentamiento puede efectuarse en el mismo batidor, el que debe tener camillas en varias alturas de modo que se pueda decantar el agua por capas, á la par que se va separando el tinte.

Fabricación Los líos de las plantas acabadas de cortar, se amontonan en la pila en capas regulares hasta que alcancen unos 25 cm. del borde superior; entonces se prensan con tablas por medio de algún arreglo mecánico, y se deja correr agua en la pila hasta que cubra el añil en un espesor de 6 á 10 cm. El agua debe ser pura, conviniendo para este caso el agua limpia de los ríos, y como es mucha la cantidad que se requiere, el añil sólo puede elaborarse con buen éxito donde la hay en abundancia. Pocas horas después de echar el agua empieza la fermentación, la que debe durar de 12 á 16 horas. Cuando el color de las hojas se vuelve pálido y los retoños terminales se ablandan, la fermentación es suficiente, puesto que si se prolonga por más tiempo, la putrefacción destruiría el tinte.

Agua pura indispensable.

Fermentación

Digitized by Google

El agua que contiene ahora en disolución las sustancias fundamentales del índigo, ha tomado un color verduzco, y se deja correr en la segunda pila. Los detritos se sacan de la primera y se secan al sol para combustible ó se llevan á la plantación para abono. Estos detritos tienen un olor nauseabundo y malsano á que se debe la insalubridad de la industria del añil. El líquido de la segunda pila debe agitarse sin cesar de hora y media á tres horas. Esa agitación paraliza la fermentación y expone sucesivamente al aire toda la masa líquida que se oxida, provocando asimismo la formación del tinte azul insoluble. El líquido puede agitarse por algún procedimiento mecánico ó por medio de hombres que entren en la pila para revolver aquel con una especie de canalete. Durante esa operación el líquido se vuelve cada vez más oscuro, tomando gradualmente un tinte azul, al mismo tiempo que el índigo insoluble se está formando en diminutos granos. En este momento se agrega á la masa un poco de agua de cal, con el objeto de que se combine con el ácido carbónico que se desprende durante la fermentación; pero esta adición no es indispensable y se dice que desmejora el índigo. Terminada la batida se deja que asiente el líquido, y en dos ó tres horas la sustancia colorante está en el fondo de la pila, cubierta con el líquido color de ámbar que es el residuo. Este último se extrae por medio de las canillas, abriendo primero la más alta y cuando ya no da paso al líquido, la segunda, y así sucesivamente hasta que quede en la pila solamente el añil, que aparece como un lodo negro azulejo. Este lodo se recoge y se coloca en saquitos de tela cónicos, que se cuelgan hasta que haya escurrido por completo el agua. Después, el tinte se extrae de los sacos y se pone á secar á la sombra en bateas poco hondas; pero antes de que

Los resíduos

Formación del tinte.

Agua de cal.

Drenaje de la humedad.

Digitized by Google

Pasteles.

esté completamente seco se divide en pequeños pasteles y se estampa con la marca de la fábrica.

Hervimiento del añil.

En la India y en otros países de Oriente, antes de secar el índigo lodoso, se hierve en vasos de cobre por dos horas lo menos, y luego se extiende en telas tendidas en marcos de bambú, para dejar que el agua escurra y se evapore. Esto toma de doce á catorce horas; entonces se comprime el índigo en una prensa, se corta en pasteles y sufre las demás preparaciones para el mercado.

Rendimiento.

Se ha calculado que 8 libras de hojas dan como media onza de índigo, y trescientas libras del tinte pueden admitirse como rendimiento de un acre de terreno, aunque antiguamente, cuando el índigo se cultivaba en grande en Jamaica, se ha visto que una hectárea de buen terreno ha producido hasta 110 kilogramos de añil.

Digitized by Google

CAPITULO XIV

Cereales de los trópicos

Maíz.—(*Zea mays L.*)

El maíz es oriundo de la América tropical en donde fué cultivado desde los tiempos más remotos. Fuera de los trópicos se cría muy frondoso durante el estío, y como los primeros colonos en los Estados Unidos lo encontraron también entre los indios, lo llamaron *grano indio* (*Indian corn*). Hoy día el maíz se produce en cantidades enormes en los mismos Estados, y el término de *grano* (corn) se ha reservado para él exclusivamente. Los descubridores españoles encontraron que el maíz formaba la base de la alimentación de los caribes y de los demás indígenas de las Antillas y de Centro América. Estos pueblos primitivos molían el maíz en piedras llamadas *metates*, á menudo artísticamente labradas, las cuales se encuentran á veces en las sepulturas antiguas. En la actualidad, el maíz es todavía el principal alimento de los indios de la América Central que hacen de él esas delgadas galletas llamadas *tortillas*, las cuales sufren la primera cocción en *comales* y acaban de azarse frente á la parrilla. En los Estados Unidos, el maíz preparado de varios modos desempeña igualmente un papel de suma importancia en la alimentación, al extremo que un juez dijo en cierta ocasión que: "el maíz es

Origen.

Usado por los caribes y demás indios.

Metates.

Papel en la alimentación.

Digitized by Google

tan indispensable para un *yankee* como la patata para un irlandés ó la avena para un escocés."

Extensión del cultivo.

Después del arroz no hay cereal de cultivo tan extenso como el maíz; de América, esta planta se ha trasportado á las regiones más cálidas de Europa, Asia, Africa, así como también á Australia, á la Nueva Zelandia y á las islas de Polinesia. Como este grano es riquísimo en sustancias nutritivas, se usa en todo el mundo para la alimentación tanto del hombre como de los animales; de los tallos se puede extraer azúcar; de las *tusas* ó envoltura de las espigas se fabrica papel, y las hojas verdes constituyen un excelente forraje para los animales. En algunas de las islas Fidjí, los indígenas producen grandes cantidades de maíz para pagar sus impuestos; el Gobierno lo recibe como dinero y lo manda cambiar á Australia. Del grano se prepara una harina muy fina, llamada *maizena* ó *harina de maíz*, la cual se usa con frecuencia en sustitución del arrowroot; como se digiere muy fácilmente empléase también en la alimentación de los niños y de los inválidos. Una de las ventajas que tiene el maíz sobre otros cereales es el corto tiempo que necesita para llegar á su madurez, y además, que puede usarse como alimento mucho tiempo antes de estar bien maduro.

Usos variados.

Ventajas del maíz.

Descripción de la planta.

El maíz es una gramínea monoica parecida á la caña; alcanza de 1 á 3 m. de altura y aun más. Las flores masculinas, ó de estambres, forman en la extremidad de la caña una panícula suave, mientras las flores de pistilos ó flores femeninas se hallan reunidas en espigas muy densas y gruesas en las áxilas de las hojas; estas espigas ó mazorcas están envueltas en hojas ó espatas (*tusas*) en cuya extremidad aparecen los largos estilos en forma de barbas encarnadas. Las flores de estambres producen una enorme cantidad de polen que siendo fácilmente llevado por el viento efectúa la

Las flores.

Digitized by Google

fertilización cruzada de los óvulos. El número de mazorcas varía según el vigor de las matas; puede llegar hasta siete en cada caña, pero no pasa ordinariamente de cinco. Una vez que haya tenido lugar la fertilización, la inflorescencia de los pistilos se convierte en lo que es conocido entre nosotros con el nombre de *ilote* cuando está todavía tierno, y de *elote* más tarde. Los granos están dispuestos en hileras sobre un cilindro leñoso llamado *olote* y todo está envuelto en las espatas que se llaman vulgarmente *tusas*.

El fruto.

El cultivo prolongado del maíz en variados climas y suelos y la fertilización cruzada de especies diferentes han producido un sinnúmero de variedades adaptadas á las diversas condiciones en que se efectúa dicho cultivo. Esas variedades se distinguen generalmente por los caracteres del grano: Así, es que, por ejemplo, en cuanto al color, hay maíz blanco, rojo y amarillo. En cuanto al número de hileras en el elote, hay las variedades de ocho, diez, doce ó veinticuatro hileras. Si se considera la forma del grano, tenemos el maíz arrozero, el diente de caballo y muchos otros. Con respecto al sabor, hay maíz dulce usado como verdura, y las especies más comunes, ó *guates*, que se destinan para alimento de los animales. En fin, se distinguen las variedades según su adaptación á diferentes suelos ó climas.

Variedades.

En las Antillas como en Centro América, la especie común de ocho hileras está reconocida como la más resistente y mejor adaptada para el cultivo en grande: desgraciadamente esta variedad ha degenerado mucho á consecuencia del mal cultivo y del descuido en la selección de las semillas. Un agricultor previsor, sin embargo, podrá en poco tiempo aumentar y mejorar mucho sus cosechas tomando simplemente sus semillas de las mejores matas de su maizal, y sembrando solamente los granos mayores de las

Variedad preferida en Centro América.

Mejoramiento del grano.

Digitized by Google

mazorcas escogidas. Observando esta regla durante dos ó tres años se notará una mejora muy marcada, tanto en la abundancia como en el tamaño del grano.

El mejor suelo.

SUELO.—El maíz se da bien en suelos muy distintos y, según una autoridad reconocida, puede cultivarse con provecho "en un suelo tan pobre que contenga hasta 90 % de arena." Naturalmente cuanto más rico sea el suelo, tanto mayores serán las cosechas. El mejor terreno es el aluvión arenoso que se encuentra en la ribera de los ríos, y los suelos que resultan de la desintegración de las rocas volcánicas también se presentan admirablemente para esta clase de cultivo. Las arcillas y las tierras frías y húmedas deben evitarse, pues el maíz requiere un suelo bien desaguado y fácilmente penetrable por las raíces.

Drenaje necesario.

CLIMA.—El maíz prospera y da buenas cosechas en los climas más distintos. "Las regiones más cálidas del globo producen el maíz con abundancia y se logran hasta tres cosechas al año, mientras hay también una variedad que conviene para los cortos estíos del Canadá. En los trópicos, el maíz se da desde las márgenes del Océano hasta una altura de 3000 m., aunque el cultivo en las regiones más altas no sea muy remunerador mientras no se ha creado una variedad de montaña bien prolífica por medio de una cuidadosa y larga selección. En las Antillas, una elevación de 60 hasta 275 m. puede considerarse como la más favorable; en la América Central, el límite parece más amplio, puesto que el maíz crece frondoso y da dos cosechas hasta 700 m.

Elevación.

CULTIVO.—La tierra deberá ararse bien y el subsuelo aflojarse hasta una profundidad de 15 cm. Luego debe pasarse la rastra con el objeto de pulverizar

Importancia de un buen laboreo.

Digitized by Google

el suelo cuanto mejor sea posible, pues cuanto mayor es el laboreo, más grande será la cosecha. Una vez preparado el terreno de esta manera será tal vez conveniente trazar con un arado surcos cruzados formando cuadros de 1 m. en cada lado. En las intersecciones de los surcos, se siembra de cuatro hasta seis granos en una profundidad de unos 5 cm. y se pisa la tierra por encima. Caso de que el terreno sea demasiado accidentado para permitir el uso del arado, puede alinearse tomando la misma distancia de 1 m. de una linea á la otra, y el suelo puede romperse en los puntos donde se ha de sembrar. También se pueden hacer almácigas que se trasplantan sin dificultad cuando tienen de 12 á 15 cm. de altura. Tan pronto como las matas estén en vía de crecimiento, debería cubrirse el suelo en su derredor con una capa delgada de cenizas, cal ó superfosfato y cada una de ellas aporcarse lo suficiente para tapar las raíces adventicias que nacen en los nudos inferiores del tallo. No deberían dejarse más de cuatro cañas en cada mata; es decir que si se han sembrado seis, las dos más raquíticas deben arrancarse. Es preciso tener el suelo bien limpio de malezas y al mismo tiempo que se haga la desyerba, se debe dar un ligero laboreo con el azadón. Los vástagos que nacen de las raíces adventicias deben alejarse antes de que se desarrollen, pues si se dejan criar, lo hacen con perjuicio de la cosecha. Una vez efectuada la fertilización, pueden cortarse las extremidades de las cañas; esto facilita el acceso del aire y activa la maduración del grano. Cuando éste empieza á endurecerse no hay inconveniente en arrancar las hojas de los tallos; éstas y las extremidades forman un excelente forraje para el ganado.

Surcos.

Siembra.

Distancias.

Almácigas.

Aporque.

Desyerbas.

Deshijar.

Forraje.

COSECHAS.—Cuando los granos están bien duros y las tusas blancas y secas, ya es tiempo de cosechar.

Cosechar.

Digitized by Google

Esto se hace sencillamente arrancando los elotes y poniéndolos á secar; también pueden cortarse las cañas cerca del suelo y dejarlas tendidas por algunos días para que se sequen en el campo. Naturalmente se elige un tiempo seco para esta operación. Si se deja en los olotes, el maíz se conserva en buena condición por mucho tiempo. El mejor sistema es de hacer las tusas para atrás y por su medio amarrar los elotes por pares. Entonces se cuelgan sobre varillas en las casas ó en galeras, del mismo modo que el tabaco en la casa de beneficiar (véase capítulo X). Después de seco el maíz, se procede al desgranaje. Esta operación es muy larga y fastidiosa si se ha de hacer con la mano; pero se han inventado al efecto máquinas que son muy baratas y cuyo precio está pronto compensado por la economía de tiempo y de trabajo á que dan lugar. Después de desgranados los olotes hacen una leña excelente y en los Estados Unidos las tusas se usan para colchones en lugar de paja, teniendo sobre ésta la ventaja de ser más suaves y de no reducirse á polvo con el tiempo. El maíz desgranado debe secarse con cuidado, puesto que está propenso á enmohecerse si se guarda por algún tiempo. En los Estados Unidos, se asegura la conservación de este grano, secándolo en hornos (*kilns*), cuya temperatura no debe pasar de 100 grados centígrados. De esta manera, el germen queda destruído y todo el exceso de humedad desaparece.

Grano en los olotes.

Secar el grano.

Desgranadoras.

Usos de las tusas y de los olotes.

Hornos.

En los trópicos, el maíz da su cosecha en dos ó tres meses, de modo que pueden sacarse varias cosechas del mismo terreno en el curso de un solo año. Pero excepto en suelos muy ricos, es preciso suministrar al terreno un abundante abono, y esto es tanto más de aconsejarse cuanto que no hay tal vez otro producto que corresponda mejor á los gastos hechos en este sentido. El rendimiento varía mucho según el suelo,

Rendimiento

Abono.

Digitized by Google

el clima y el cultivo. Un buen terreno puede dar de 45 á 70 hectolitros, obteniéndose mejores cosechas muy á menudo, y 90 hectolitros por hectárea no es un rendimiento extraordinario en algunas partes de los Estados Unidos. Cosechas excesivas

---

El arroz.—(*Oryza sativa L.*)

Entre todos los cereales, el arroz es el que alimenta el mayor número de seres humanos. Se asegura que es el principal medio de subsistencia de la tercera parte de la población del globo. Porter, hablando de él en su *Agricultura Tropical*, dice que de tiempo inmemorial ha formado el alimento fundamental de la gran masa de los chinos y de una grande proporción de los naturales de la India y de las islas vecinas. Se supone que la planta es oriunda de las regiones más cálidas del Asia; pero como se ha encontrado creciendo en el estado silvestre en varias partes de la América del Sur, algunos botánicos piensan que es también de origen americano. El cultivo, que se limitaba antiguamente á los países de Oriente, se ha extendido en la actualidad sobre la mayor parte de las comarcas tropicales y subtropicales del globo. En los Estados del Sur de la Unión americana, este cultivo principió hacia el año de 1700, que fué cuando el capitán de un buque trajo semillas de Madagascar, y bien pronto el arroz de Carolina se consideró como el mejor del mundo. En 1791, Atwood escribía: El arroz se da muy bien en La Dominica; fué introducido en esa isla por refugiados americanos y sus cosechas alcanzan hasta la perfección. A principios del siglo XIX, Lunan escribe que crece bien

Enorme consumo de arroz.

Origen.

Cultivo en América.

Arroz de Carolina.

Cultivo en las Antillas.

Digitized by Google

en varias partes de Jamaica y expresa su sentimiento por la indiferencia general acerca de este cultivo. En la actualidad se están haciendo esfuerzos para revivirlo.

Descripción de la planta.

El arroz es una gramínea anual con una caña redonda y nudosa, cuya altura varía de uno á seis pies. Las flores forman una inflorescencia ó espiga terminal en la que aparecen las semillas envueltas en una cascarilla de color amarillo. En inglés se llama *paddy* el arroz sin descascarar, condición en que puede conservarse varios años sin sufrir por la carcoma de los insectos.

Variedades.

El arroz tiene muchas variedades, como es de imaginarse considerando el gran número de años trascurridos desde que empezó á cultivarse en varios países; pero las dos principales son el *arroz común* ó *arroz acuático* y el *arroz de montaña*. El primero se da solamente en tierras calientes y pantanosas, mientras el otro prospera en el suelo ordinario y hasta una altura de 1800 m. y resiste fríos que matarían sin tardanza el arroz acuático. Este necesita para madurar sus semillas una temperatura de 15 á 27 grados centígrados. El cultivo de las dos especies es muy distinto, y es por lo tanto conveniente tratar separadamente de cada uno.

Arroz común y arroz de montaña.

Arroz común

El mejor suelo.

SUELO Y CLIMA.—El mejor suelo para el arroz es el aluvión arenoso que cubre un subsuelo de arcilla; la tierra suelta forma una capa fácilmente penetrable por las raíces de la planta, y la arcilla impide que se corra el agua, sin la cual el arroz común no puede darse. De estos hechos resulta que las arcillas puras y las arenas sueltas son inadecuadas para el cultivo

Digitized by Google

del arroz. El clima ha de ser cálido, y como el arroz gusta del fuerte soleo, cualquier sombra es dañina. Los grandes distritos arrozeros del Oriente son las bajuras cálidas, húmedas y malsanas en las márgenes de los grandes ríos y de sus esteros. Clima.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.—En los lugares en donde el suelo no es naturalmente húmedo, la irrigación artificial es absolutamente necesaria. En los países del Oriente, cuando el agua no puede desviarse de los ríos y riachuelos á consecuencia del nivel inferior de éstos, se hace uso de bombas y de otros medios, siendo algunos de estos muy rudos y trabajosos. En ciertos distritos áridos de la India se han construído grandes estanques con el objeto de recoger el agua para la irrigación de los arrozales, mientras en otros lugares el agua se obtiene por medio de pozos de donde se extrae con el auxilio de bueyes. Riego.

La superficie del terreno se divide en eras rodeadas de divisiones de 60 cm. de altura, cuyo objeto es detener el agua. En terrenos inclinados hay que establecer terraplenes, que se dividen del mismo modo con vallados de tierra. Estos se abren en los puntos convenientes con el objeto de facilitar la entrada y la salida del agua. En los terraplenes, el agua de los más elevados se deja correr hacia los inferiores después de un cierto tiempo. Una vez construídos esos diques, lomos ó vallados, el terreno que encierran se desyerba y ara; luego se deja que entre el agua. El suelo se pisa entonces de modo que se vuelva más impermeable con el objeto de que cada era guarde el agua todo el tiempo necesario. Eras y vallados. Terraplenes. Pisar el terreno.

CULTIVO.—Listo el suelo, la semilla que previamente se ha puesto en agua por veinticuatro horas, se siembra en una esquina del campo con el objeto de Almácigas.

Digitized by Google

formar una almáciga. Cuando las plantas comienzan á crecer, se acostumbra regarlas con una solución de cal, con el objeto de precaverlas de las depredaciones de los insectos. En China este riego con agua de cal se considera como una operación muy importante que nunca se deja de hacer. Cuando las almácigas han alcanzado una altura de 15 hasta 20 cm., se trasplantan con toda la ligereza posible, con el objeto de evitar que sus delicadas raíces estén expuestas más de lo necesario. Pueden sembrarse una por una ó en haces de dos á tres, á una distancia de 15 hasta 25 cm. ya sea en líneas regulares ó de otro modo. Algunos agricultores siembran la semilla al voleo y después arralan las plantas en donde aparecen muy tupidas, llenando las vacantes con las matas de sobra. Pero se considera preferible la siembra en almáciga que da mayor producto; 135 litros de semilla en cáscara son suficientes para una hectárea. Durante los primeros tiempos es preciso mantener el arrozal bien desyerbado y como las matas están muy cerca unas de otras, este trabajo se ha de hacer con la mano. Las malezas se entierran en el lodo en donde descomponiéndose muy ligero, contribuyen á enriquecer el suelo. El campo se mantiene bajo el agua hasta que aparezcan las flores y después, si el tiempo está seco, se vuelve á inundar cada tres ó cuatro días. Cuando las cabezas de grano están bien formadas, se quita por completo el agua, con el objeto de acelerar la maduración

Agua de cal.

Trasplante.

Cantidad de semilla necesaria.

Desyerbas.

Quitar el agua.

COSECHAS.—La mies comienza generalmente de cinco á seis meses después de la siembra; así es que, como el agricultor se independiza de las lluvias por medio de la irrigación, se pueden hacer dos cosechas al año. Mayo y noviembre son las épocas de siembra, octubre y abril, las de las mieses. Cuando el grano se vuelve amarillo, está listo para la hoz: las matas no se

Estaciones.

Digitized by Google

cortan de raíz, sino que sólo se separan con las cabezas unos 25 á 30 cm. del tallo. Las cabezas se juntan en pequeños líos, y éstos, después de quedar expuestos por algún tiempo al sol, se llevan á la casa ó al cobertizo, en donde se trilla el grano. En el Oriente, la trilla se hace usualmente por medio de bueyes ó de caballos que tornan al rededor de la era, pisando las cabezas y separando así rápidamente el grano de la paja. También se puede efectuar esta operación de un modo expedito con un trillo de mano, Después de trillado, el grano se separa de la paja y se aecha: queda entonces en su cáscara y en este estado se conserva por mucho tiempo. Puede descascararse entre dos piedras ó en un pilón, pero en grande escala; esto se hace por medio de molinos ó de una descascaradora especial.

Trilla.

Aecho.

Descascareo

Los americanos, con su insuperable ingeniosidad, han inventado un sin número de estas máquinas, y las hay pequeñas que pueden efectuar un trabajo considerable siendo al mismo tiempo muy baratas. El arroz después de descascarado, se aecha de nuevo y entonces queda listo para el mercado. La proporción del arroz limpio al arroz en cáscara es de una media hasta dos terceras partes.

Máquinas.

El rendimiento de una hectárea de arroz varía naturalmente con la riqueza del suelo: con buena tierra y un cultivo esmerado, puede alcanzar á 45 hectolitros por hectárea. En Bengala el arroz se divide en tres clases ó calidades. La primera, que es la mejor, se llama *arroz de mesa* y se exporta generalmente á Europa; la segunda calidad se llama *arroz de balam*: (ballam rice), y la clase más ordinaria consumida por el populacho se conoce con el nombre de *arroz de Mungüi* (moonghy rice).

Rendimiento.

Tres clases de arroz.

Cuando el arroz se cultiva por muchos años sucesivos en el mismo terreno, es menester abonar este último. El *compost* y los abonos animales dan los me-

Abono.

Digitized by Google

Cultivo en China. jores resultados. Los chinos, que son agricultores muy entendidos, enriquecen sus campos con toda clase de detritos animales y vegetales y evitan de desperdiciar cualquier cosa que pueda aumentar la fertilidad del suelo, enseñando de esta manera una lección que debería tomarse á pecho por las naciones del Occidente. El cabello humano está considerado por los chinos como de excesivo valor en el cultivo del arroz, y como esas gentes se rapan la mayor parte de la cabeza, cantidades inmensas de pelos son recogidas por los barberos que los venden á penique libra á los campesinos.

Arroz de montaña

Aunque esta clase de arroz da un grano semejante á la variedad ordinaria ó acuática, difiere mucho de ella en sus hábitos y en el modo de cultivarla. Se produce en alturas de 900 á 1800 m. sobre el nivel del mar en las altas regiones de la India setentrional, y puede criarse también en la zona templada aunque no da cosechas remuneradores en este último caso. No requiere irrigación y se cultiva con el trigo y demás cereales de dicha zona. Es un forraje excelente que da dos cortes al año, pudiendo secarse para heno, en cuya forma es muy apetecido del ganado y de los caballos. El grano es más abundante que en el arroz común y se puede cosechar solamente una vez al año. Se dice que el arroz acuático da de 25 á 80 granos por cada grano sembrado, mientras el rendimiento del arroz de montaña sería de 100 á 120 granos.

Clima.

Forraje.

Rendimiento

Siembra. CULTIVO.—En marzo se ara y abona el terreno: en mayo se le pasa otra vez el arado y después la ras-

Digitized by Google

tra, en seguida se siembra el arroz en huecos ó al voleo. Otro sistema es, de hacer agujeros con el dedo á un palmo de distancia unos de otros, introduciendo algunos granos en cada hueco, y cubriendo ligeramente con buena tierra vegetal. Las plántulas aparecen como una semana después de la siembra, y cuando han crecido hasta una altura de 10 á 15 cm., se hace una primera desyerba. La segunda se hà de efectuar ántes de que el arroz haya crecido, después de lo cual se deja solo hasta el momento de las mieses que tienen lugar hacia setiembre.

Desyerba.

COSECHAS.—Las mieses y demás operaciones relacionadas con la cosecha del arroz de montaña son del todo idénticas con las descritas con respecto al arroz común, excepto que se cortan las cabezas sin dejarlas ninguna parte del tallo. Como la altura de las matas no pasa de un metro, éste es el modo más fácil de hacer la cosecha.

Mies.

Sorgo, milo, ó maíz de guinea
(Sorghum vulgare)

El milo propiamente dicho, que se conoce generalmente en las Indias occidentales con el nombre de *maíz de Guinea*, es oriundo de la India, pero se confunden bajo este mismo nombre los granos de varias especies indígenas del Asia tropical. La más importante entre todas es, sin embargo, el *Sorghum vulgare*, que se cultiva en el Oriente desde la más remota antigüedad. Tiene sobre los demás cereales la ventaja de producirse y de dar abundantes cosechas en regiones cálidas y áridas: en Siria, Africa del Norte y Sudán, su grano, conocido con el nombre de *dúrra*, es el prin-

Origen.

Clima.

Digitized by Google

cipal medio de subsistencia del pueblo. En su interesante libro sobre *Las tribus salvajes del Sudán* F. L. James dice: "Dhurra es el principal artículo de alimentación en todo el Sudán; contiene una gran cantidad de almidón y se cree que es más nutritivo que la harina de trigo. Los indígenas lo preparan de muchas maneras y la agregan, cuando los consiguen, frijoles y cebollas. Los caballos no pueden sostenerse sin su ración diaria de este grano y una pequeña provisión del mismo es de mucha eficacia para mantener los camellos de montar en buena condición." Además de su valor como alimento, con este grano fermentado se fabrica una especie de cerveza, las hojas y los tallos tiernos son un excelente forraje; mientras que de los tallos maduros, que contienen mucha sacarina, se extrae algunas veces azúcar. Efectivamente, uno de los milos, el *Sorghum saccharatum*, se cultiva extensamente en los Estados Unidos del Noroeste para hacer azucar, miel y sirope. La harina del grano es muy blanca y se hace buen pan de ella, y las panículas, después de quitado el grano, se vuelven tiesas y duras y se usan en grande escala en Inglaterra y en los Estados Unidos para la fabricación de las escobas y de los cepillos de ropa. En la actualidad, el milo y las especies afines se cultivan en todas las regiones cálidas del globo en donde se conocen con nombres algunas veces muy distintos. Así es que en los Estados Unidos lo llaman *maíz de escobas*, en la India *jowarrie* y en el Sur de Africa, *maíz de los Cafres*.

Alimento fundamental en el Sudán.

Cerveza.

Azúcar.

Harina de milo.

Extensión de su cultivo.

El mejor suelo.

Clima.

SUELO Y CLIMA.—La planta crece y da cosechas casi en cualquier clase de suelo, pero lo que mejor le conviene son las tierras arcillo-arenosas ricas, bien desaguadas y sin exceso de humedad. El clima ha de ser seco y para obtener un buen rendimiento, la temperatura no debe bajar de 15 centígrados. El sorgo resiste

Digitized by Google

admirablemente las sequías, de modo que las regiones bajas y secas de las Antillas y de la vertiente occidental de America Central son particularmente adecuadas para el cultivo de este valioso grano.

Siembra.

CULTIVO.—Después de preparar convenientemente el suelo, la semilla se riega en surcos, ó se esconde en agujeros por medio de una de esas ingeniosas máquinas actualmente construídas por los fabricantes de útiles aratorios. Las líneas ó surcos deben distar de 1 m. á 1, 20 m. y las matas deberán arralarse desde un principio procurando no dejar menos de 30 cm. de una á otra. Tan luego como las plantitas tengan unos diez centímetros de altura, el campo debería desyerbarse á fondo y una segunda desyerba, que puede hacerse indispensable más tarde, podrá sustituirse pasando la cultivadora entre las líneas para revolver el suelo y destruir las malezas. Las matas de sorgo no tardarán en cubrir el suelo con su frondoso follaje, que se desarrolla con mucha rapidez.

Distancias.

Desyerbas.

Mies.

COSECHAS.—El mejor tiempo para la siembra es junio, y las mieses se hacen cuatro ó cinco meses después, aunque en condiciones excepcionales han solido hacerse á los tres meses. El grano se cosecha tan luego como haya madurado, cortando las panículas cerca de la punta del tallo ó cálamo, y recogiéndolas en canastas para llevarlas á la casa ó al techado. Se mantienen amontonadas durante algunos días y después se extienden sobre el suelo y se desgranan por medio de una trilla de mano. En algunas partes del Oriente, el milo se desgrana como el arroz por medio de bueyes, procedimiento cuyo origen remonta á los tiempos más antiguos, pues en esos países los sistemas de agricultura y de fabricación se han trasmitido sin ninguna modifi-

Desgranar.

Sistemas primitivos del Oriente.

Digitized by Google

cación desde las épocas primitivas hasta las modernas y la descripción de los acontecimientos diarios de la vida hecha por los escritores antiguos se aplica fielmente á lo que puede verse en la actualidad.

Rendimiento. El rendimiento de una hectárea de milo varía considerablemente de un lugar á otro; 4 á 5 hectolitros por hectárea se considera como un buen promedio, aunque Porter menciona una cantidad dos veces mayor, como el rendimiento de un buen terreno.

Digitized by Google

CAPITULO XV

Plantas alimenticias

La yuca.—(Manihot utilissima.)

Origen

La yuca es oriunda de Sur América, en donde se encuentra silvestre desde las Guayanas y Nueva Granada hasta el Perú y Brasil. Su cultivo por los indígenas de América tropical se ha continuado durante muchos siglos y esta planta ha desempeñado siempre un papel importante en su alimentación. Con las raspaduras de la raíz hacían no solamente harina y *cazabe* ó pan, sino también una chicha embriagadora llamada *piuarri*, que se preparaba mascando tortas de yuca y escupiéndolas en grandes vasijas de madera en las que se efectuaba la fermentación. En la actualidad, la yuca se cultiva extensamente en todas las Antillas, con especialidad en las colonias francesas de la Martinica y Guadalupe y en toda la parte cálida de América, formando un elemento importante de la alimentación del pueblo. Contiene mucho almidón y otras sustancias nutritivas; el *tapioca*, uno de sus productos, es muy conocido como un alimento ligero y fácilmente digerido por los niños y los convalecientes. El cultivo es sencillo y barato y el rendimiento considerable; hasta se pretende que la yuca es una de las plantas más productivas del mundo, siendo la cosecha de una hectárea, equivalente á la de seis hectáreas de trigo.

Historia de la planta.

Cultivo en las Antillas.

Tapioca.

Rendimiento

Digitized by Google

La yuca es un arbusto de tallos nudosos que se elevan á una altura de 1,50 m. á 2,50 m., y cuyas raíces se hinchan hasta formar tubérculos alargados, de un color amarillento, que alcanzan á veces un tamaño enorme. De estos tubérculos se extrae la harina de yuca ó *cazabe* y el tapioca. La planta tiene dos variedades, la yuca amarga (*Manihot utilissima*) y la yuca dulce (*Manihot Aipi*), pero sus caracteres no son muy distintos. La yuca dulce puede usarse como legumbre sin ninguna preparación, mientras la yuca amarga encierra un zumo excesivamente venenoso que contiene una fuerte proporción de ácido cianhídrico ó prúsico. Este se disipa fácilmente con el calor, de modo que la yuca amarga se cultiva con tanta más preferencia cuanto mayor es su rendimiento en comparación del de la yuca dulce.

Variedades.

Zumo venenoso.

El mejor suelo.

Abono.

Clima.

SUELO Y CLIMA.—El mejor suelo es una tierra arcillo-arenosa que debe ser bien desaguada para evitar que las raíces se pudran por el exceso de humedad. La yuca es una planta muy agotante; es inútil cultivarla en suelo sin abono, y tampoco en un mismo terreno por más de dos ó tres años seguidos. El clima ha de ser cálido y seco, siendo la región más aparente la formada por las llanuras costaneras. La sombra no es necesaria y los huracanes no dañan la yuca.

Estacas.

CULTIVO.—El modo de propagar y cultivar la yuca es en extremo sencillo. Se cortan tallos maduros en pedazos de 10 á 20 cm. de largo y éstos se siembran en el suelo en una posición inclinada, dejando afuera como 5 cm. de la parte superior. Pero antes de sembrar, el suelo deberá ararse á fondo, pasando el arado á lo ancho y á lo largo sucesivamente, ó en caso de un cultivo en menor escala, revolviendo el suelo entero con un azadón ó una pala. Otro sistema consiste en

Digitized by Google

sembrar las estacas en huecos pequeños y poco hondos, que se rellenan con tierra de la superficie, ó en surcos trazados con el arado á una distancia conveniente. Estas distancias varían de 1 á 2 m. en todos sentidos, adoptando las mayores para las tierras más ricas. Las estacas empiezan á brotar como 15 días después de sembradas y el suelo debe mantenerse libre de malezas mientras la yuca no haya crecido lo suficiente para cubrirlo con su follaje, esto es, durante los tres primeros meses después de la siembra. Al desyerbar entre las líneas con la azada ó el cultivador, debe cuidarse de no ir muy hondo, con el fin de no herir las raíces laterales en perjuicio de la cosecha.

Distancias.

Desyerbas.

COSECHA.—Habiendo hecho la siembra entre setiembre y mayo, la cosecha puede hacerse de ocho á doce meses después, pero las raíces pueden permanecer en el suelo sin perjuicio por mucho tiempo más. Se excava cada mata y los tubérculos se desprenden con cuidado de las raíces fibrosas; después se lavan con el objeto de alejar la tierra que queda pegada. Deben dedicarse sin tardanza para el uso á que han sido destinadas, pues de lo contrario no tardan en descomponerse.

Epoca de las cosechas.

Lavar los tubérculos.

PREPARACIÓN DE LA HARINA DE YUCA.—Después de lavados los tubérculos, se les quita la corteza con una cuchilla bien afilada. Luego las raíces peladas se trasforman en una harina gruesa, por medio de una rueda cubierta con una raspa de cobre ó de lata, la cual gira rápidamente. Para el mismo objeto se usa también una raspa de lata, clavada en una tabla, pero aunque casi toda la harina de cazabe que se prepara en Dominica se haga por este último procedimiento, éste no deja de ser muy lento y laborioso. Los naturales sujetan la raspa, que es plana y grande, contra una cuba, é inclinados sobre ella con un tubérculo en cada mano,

Pelar.

Raspar.

Preparación del cazabe en La Domínica.

Digitized by Google

raspan rápida y rítmicamente, acompañándose del ruido de un tambor y de cantares locales, á cuya inspiración se añade muy á menudo la que producen ciertas bebidas embriagadoras. La pulpa se pone después en sacos y se prensa con el objeto de extraer el zumo. Los indios de La Dominica exprimen el agúa por medio de canastas muy curiosas que llaman *matapiés*. Esas canastas se hacen con tiras trenzadas sacadas de un arbusto perteneciente á una familia muy allegada á la de la planta que produce el arrowroot. Cuando están vacíos, los matapiés son alargados y angostos, pero una vez que se llenan con la raspadura de las raíces, se vuelven cortos y anchos. En este último estado se cuelgan de las ramas de algun árbol y se amarran piedras pesadas de la extremidad inferior. La canasta se alarga entonces y el jugo se escapa por el efecto de la presión producida por este procedimiento tan ingenioso como sencillo.

Extracción del agua.

Matapiés.

Después de exprimido el jugo, la harina se pasa por unas cribas para separar las fibras y los fragmentos de raíces y después se seca en panas chatas, colocadas encima de hornillos de mampostería por los que pasa el calor procedente de un fuego de leña.

Cribar la harina.

Desecación.

La harina debe formar en la pana una capa muy rala y menearse constantemente con un rastrillo de madera. El calor no debe ser tan fuerte que tome la harina color chocolate, pues el objeto de la operación no es dc tostar, sino simplemente de secarla. Durante este proceso desaparecen todos los restos del violento veneno que contiene el jugo. El cazabe ó pan de yuca no es sino la harina humedecida y amoldada en tortas redondas, que se secan en platos calientes ó en pedazos de hojalata expuestos á un buen fuego.

El cazabe.

ALMIDÓN DE YUCA. —El almidón de yuca es de clase muy superior, y como pueden fabricarse enormes

Digitized by Google

cantidades de él con poco costo, debería volverse un artículo de exportación importante para las Antillas y América Central. El modo de prepararlo es de los más sencillos. La harina hecha, como se explicó arriba, se menea en agua y el todo se pasa por cribas. Con el objeto de depurar el almidón, esta última operación se repite varias veces, usando cribas cada vez más menudas; de este modo se alejan todas las sustancias extrañas. Después de la última criba se deja reposar el agua, y el almidón se asienta en el fondo del recipiente: entonces se decanta el líquido y el residuo se seca en el sol.

Preparación.

Desecación.

TAPIOCA.—Al describir la fabricación de la harina de yuca, hemos visto que el jugo se exprime de las raíces raspadas, por compresión. Si se deja que ese líquido venenoso se asiente, se obtiene una cantidad muy grande de un almidón finísimo. Después de decantar el líquido este almidón se calienta en hojalatas ó en panas de hierro chatas; los granos se hinchan, revientan, y se aglutinan unos con otros; así se forma el tapioca del comercio, un artículo de exportación muy importante para el Brasil. Por el hecho de haber reventado los granos del almidón, éste es parcialmente soluble en el agua, por cuya razón el tapioca es de especial valor como alimento en los casos de débil digestión.

El almidón más fino.

Granos reventados.

Valor como alimento.

CASSAREEP.—El jugo venenoso de la yuca amarga no debería desperdiciarse, puesto que puede convertirse en un producto valioso extensamente conocido con el nombre de *cassareep*. Dicho jugo se hierve simplemente hasta tomar la consistencia y la apariencia de la miel de caña. En esta condición es un antiséptico poderoso y es capaz de conservar cualquier clase de carne fresca en buenas condiciones por

Ebullición del jugo venenoso.

Antiséptico.

Digitized by Google

un largo tiempo. Forma la base de muchas salsas célebres y de la afamada *olla pimentada* (pepper–pot) de las Antillas. Así es que por el proceso de ebullición aquel jugo tan peligroso se halla convertido en un producto alimenticio muy sano, para el cual hay siempre buena venta en Inglaterra y en otras partes. Por lo mismo que aquel jugo contiene una cantidad muy fuerte de ácido prúsico debe cuidarse muchísimo de no dejarlo al alcance de los niños y de los animales. Muchos accidentes mortales han sido ya el resultado del descuido con relación á este líquido, de modo que no puede haber exceso de precauciones para evitar el peligro. No es por demás mencionar, que los indios de la Guayana usan como antídoto de este veneno una infusión de chiles ó pimientos rojos, hecha en ron.

Peligro del jugo.

Antídoto.

Arrowroot.—(Maranta arundinacea).

El arrowroot (pr. arro–rút) es una sustancia blanca, pulverulenta y sin olor ni sabor, que consiste en gránulos de almidón y se usa como alimento ligero, especialmente para los convalecientes y los niños. Se extrae de los rizomas blancos y carnosos de una planta algo parecida al gengibre y á la yuquilla y que crece silvestre en la América tropical y en las Antillas. Su nombre de arrowroot ó *raíz de flecha* tiene su origen en la aplicación que de ella hacían los naturales para la curación de las heridas causadas por las flechas; actualmente, el almidón y las raíces piladas de esta planta se usan todavía para curar heridas y úlceras. En Centro América se llama á veces *sagú*, aunque no tiene nada común con la palmera de este mismo nombre. El maranta se cultiva extensamente en las islas inglesas de Bermuda y San Vicente, y

Origen.

El nombre.

Digitized by Google

también en el Oriente y en la colonia del Natal, en el Sur de Africa. El arrowroot de Bermuda, sin embargo, se considera como muy superior, y esta superioridad se atribuye al extremo cuidado y al aseo que se observa en las varias operaciones de su fabricación. Pero es posible que el suelo, el clima y especialmente la abundancia de aguas claras contribuyan mucho á esa fama, pues el arrowroot se cultiva en escala mayor en San Vicente, y á pesar del aseo y del esmero que se observan en las manipulaciones, el arrowroot de San Vicente no obtiene nunca los precios del producto de Bermuda.

El arrowroot de Bermuda es el mejor.

Arrowroot de San Vicente.

SUELO Y CLIMA.—Una tierra liviana, ligeramente arenosa y bien desaguada es la mejor para este cultivo. En un suelo muy húmedo, los rizomas se pudren, y si la proporción de arcilla es muy fuerte no se desarrollan, siendo, además, muy difícil extraerlos una vez que están maduros. La planta se da muy bien en la proximidad del mar y como su altura no pasa de 1 m., los vientos fuertes no la afectan. Como siempre, cuanto más fecunda es la tierra, mayores serán los rendimientos, y si se sacan de ella varias cosechas, el abono será indispensable. Como se necesita mucha agua en la preparación del almidón, el cultivo debería establecerse siempre en la vecindad de un río ó de una fuente abundante. El arrowroot se da desde el nivel del mar hasta 1 000 m. de altura y aún más, pero sus cosechas son mayores en las bajuras, y alcanzan su máximum en los fértiles valles en una altura de 100 hasta 150 m. Son menos sensibles á la instabilidad del tiempo que cualquier otro producto de los trópicos, pues ni los períodos de sequía, como tampoco los de humedad parecen afectar el rendimiento, siempre que el suelo sea bueno.

El mejor suelo.

Clima.

Agua abundante necesaria.

Elevación

Digitized by Google

Propagación

CULTIVO.—La planta se propaga por medio de los retoños que se desprenden de las cepas, ó por medio de los rizomas reducidos á pedazos. El terreno debe ararse hondamente y después rastrillarse con la mielga ó rastro. Luego se hacen surcos de unos 15 cm. de profundidad y distantes de 1 m. unos de otros. Los retoños ó rizomas se colocan en los surcos á 30 cm. de distancia y se cubren con tierra, sea con el arado ó con el azadón. El terreno se mantiene limpio y, durante los primeros tiempos, es muy ventajoso arar ligeramente de vez en cuando el espacio entre los surcos. Se ha aconsejado también cortar las flores cuando aparecen, de manera que los rizomas aumenten en tamaño y se aprovechen de la fuerza que se gastaría en la florescencia. Este procedimiento está de acuerdo con la enseñanza científica y su adopción debe recomendarse.

Surcos.

Desyerbas.

Cortar las flores.

Cosecha á los once meses.

COSECHA.—Esta tiene lugar generalmente á los once meses y como mayo es el mes más favorable para la siembra, los rizomas podrán extraerse en marzo ó abril, cuando se hallan repletos de granos de almidón. La madurez de la cosecha se conoce por el ajamiento y caída de las hojas; y en cuanto se notan esos indicios los rizomas deberían arrancarse con la horca, y separarse de los tallos, lavándoles en seguida hasta alejar todas las partículas de tierra adheridas. Al extraer las matas del suelo se dejan en éste pedazos de tallos y de rizomas que vuelven siempre á retoñar. Por esta razón es muy difícil erradicar el arrowroot de un terreno en que se ha sembrado una vez, por ser la planta muy resistente, y los pequeños pedazos vuelven á formar en poco tiempo gruesas cepas. Los rizomas contienen hasta 20 % y aun más de almidón; pero debido á lo primitivo y rudo de los procedimientos generalmente empleados

Extracción de los rizomas.

Vigor de la planta.

Digitized by Google

para separar la fécula, se extrae muy raras veces el 15 %, lo que corresponde á 500 kilg. de arrowroot elaborado por hectárea. Pero de un cultivo perfeccionado y en tierras adecuadas pueden esperarse cosechas todavía más abundantes: en Natal se ha fabricado hasta una tonelada de arrowroot con los rizomas extraídos de un acre de terreno. Rendimiento

PREPARACIÓN DEL ARROWROOT.—Después de lavados, los rizomas se pelan con cuchillas bien afiladas, alejando bien toda la corteza exterior y todas las partes dañadas. La cáscara contiene una sustancia resinosa que quitaría el color del arrowroot y le comunicaría un sabor desagradable; desde luego, es preciso tener el mayor cuidado en esa primera operación. Concluída ésta, se procede á un segundo lavaje, después del cual los rizomas se reducen á una pulpa bien desleída. Esto puede conseguirse por tres medios distintos: 1º pilando los rizomas en pilones de madera; 2º pasándolos entre los rollos de un trapiche; 3º apretándolos contra una rueda cubierta con una raspa y animada de un ligero movimiento rotatorio. En lugares en donde el arrowroot se cultiva en escala algo extensa, el último procedimiento ha de preferirse, pues el molino de raspar puede hacerse con poco gasto. Después de preparada, la pulpa se deslíe bien con agua clara y buena y el líquido se pasa por una criba bien fina, que separa las partes fibrosas y deja pasar sólo el almidón suspenso en el agua. El residuo se lava y prensa bien, con el objeto de recoger las partículas de almidón que hayan quedado, y en seguida se bota ó se usa como abono para la cosecha siguiente. El agua con el almidón se recogen en tanques ó pilas en donde se deja que el almidón se asiente, decantando luego el líquido. Alejando éste, se revuelve otra vez el asiento con agua y el todo se pasa por una criba más fina, que puede ser

Pelar los rizomas.

Resina de la cáscara.

Lavaje.

Tres métodos de preparación

Molino de raspar.

Cribas.

Digitized by Google

de tela de alambre de cobre ó de linón, y se deja asentar como antes. Esta operación puede repetirse varias veces, esto es, hasta que el agua aparezca bien clara encima del asiento del almidón. Después del último lavaje, se quita el agua, y el almidón en pasta se saca de las pilas y se coloca en bateas con fondo de calicó para que escurra y se seque; esta última operación se hace generalmente al sol ó bajo abrigos abiertos de todos lados ó cerrados con tela de alambre galvanizado que no estorba la libre circulación del aire. En Bermuda se calcula, según Simmonds, que cuatro barriles de rizomas pelados y ascados dan en condiciones favorables como 50 klg. de buen arrowroot, que necesitarán de cinco hasta seis piezas (1600 á 1900 litros) de agua de río ó de tanque, y en fin, que pasan cerca de 24 horas en el agua desde el momento de la molida hasta ponerlas en las bateas para escurrir. El arrowroot dura de tres á cuatro días para secarse completamente; pero cuanto más caliente esté el sol y más seco el aire, tanto más blanco será su color y mejor su calidad. Después de seco, se presenta en forma de pasteles que se hacen menudos pedazos antes de empacarse. Si la preparación se ha efectuado con cuidado, esa fécula se conservará mucho tiempo, con la condición de que el empaque excluya herméticamente el aire, pues el producto absorbe muy ligero la humedad y toma el olor de cualquier sustancia en descomposición ó que desprenda olores fuertes en su proximidad. De ahí resulta que para no correr riesgo de dañarse al embarcarlo en navíos que trasportan azúcar, pieles, etc., el arrowroot debe ir en hojalatas bien soldadas. En San Vicente, el arrowroot se encierra en latas de 25 á 50 libras (12 ó 23 kilogramos) ó en barriles de harina americana bien condicionados, que se cubren interiormente con papel pegado con cola del mismo arrowroot.

Escurrimiento y desecación

Ventajas de una desecación rápida.

Excluir el aire.

Digitized by Google

Durante la fabricación debe observarse el aseo más escrupuloso y cuidarse también de excluir del arrowroot el polvo y los insectos. En las fincas de las islas de San Vicente y Bermuda, en donde el almidón se fabrica en mayor escala, los edificios y la maquinaria se mantienen en el más perfecto aseo y se usan palas de plata alemana finamente pulidas para revolver y empacar el producto. En San Vicente las varias operaciones de fabricación y desecación se efectúan en casas cubiertas con vidrieras y arregladas de modo que no penetren el polvo ni otras sustancias extrañas, asegurando de este modo la perfecta pureza del arrowroot.

Aseo esencial

Vidrieras.

Achira.—(Canna edulis.)

Una especie de arrowroot llamada *Tous les mois* se importó en Inglaterra con procedencia de St. Kitts, hacia el año de 1836, y como se encontró que era un valioso artículo para la alimentación, no tardó en conquistar su lugar en los mercados. La importación en Inglaterra se hace todavía de St. Kitts principalmente, pero la planta que produce la fécula en referencia se cultiva extensamente en Australia. En el Perú se conoce con el nombre *Achira*. Los gránulos del almidón de la achira son muy grandes, y pueden distinguirse á primera vista, mientras en todas las demás féculas, excepto la de la papa, pueden descubrirse con el auxilio del microscopio solamente.

Cultivo en St. Kitts.

Gránulos de almidón muy grandes.

En Centro América esta fécula se conoce con el nombre de *sagú*, pero como el sagú verdadero es el producto de una palmera y como la fécula del *Canna edulis* se llama también *fécula de Toloman*, la designaremos con el nombre distintivo de *Sagú de Toloman*.

Digitized by Google

El Sagú de Toloman, pues, se obtiene de los rizomas ó tallos subterráneos del *Canna èdulis* ó *achira*, planta cuyos congéneres se ven muy á menudo en los jardines, y que crece silvestre en el Brasil, en el Perú y en La Trinidad. Otras especies del mismo género, que producen también nuestro *sagú*, son indígenas en algunas de las Antillas, pero la *C. edulis* es la que más generalmente se cultiva para la extracción del almidón. Es una planta muy robusta y en el Perú se come como las papas. Las flores ostentan colores muy vivos: el *Canna edulis* las tiene de un rojo encarnado, y en otras especies son matizadas de amarillo y anaranjado. Los *Canna* son muy decorativos y por esta razón se cultivan en los invernáculos de los países templados. Las semillas son redondas, duras y negras, y se dice que fueron empleadas por los naturales de la India en vez de munición de plomo. De allí viene el nombre de "munición de Indio" que se da á veces á los *Canna* en general. El sagú de Toloman es muy soluble en agua hirviente, por cuya razón y también por el gran tamaño de los gránulos que lo forman, los médicos lo recomiendan como uno de los mejores alimentos amiláceos para los niños y los convalecientes.

Origen de la planta.

Su descripción.

Calidades del almidón.

Propagación

La planta se propaga por división del rizoma ó por sus semillas; estas conservan por años su facultad germinativa. El terreno se ara y prepara de la manera acostumbrada y las simientes se entierran á unos 10 cm. de profundidad y 1 m. de distancia, en líneas que guardan también el mismo intervalo de 1 m. de la una hasta la otra. El cultivo de la planta en todos sus detalles es parecido al del arrowroot ordinario y el almidón también se extrae como el de esta última planta, por medio de procedimientos que se han descrito en otra sección del presente capítulo.

Cultivo.

Digitized by Google

El ñame.—(Dioscorea alata et sp. pl.)

Valor nutritivo de los ñames.

Ñames se llaman los tubérculos comestibles de varias especies del género *Dioscorea*, cultivadas desde tiempos inmemoriales en las regiones cálidas. Son más nutritivas que las papas comunes, y suplen con abundante alimento á los habitantes de las zonas tropical y sub-tropical; en las Antillas y en Centro América desempeñan un papel importante en la dieta de todas las clases del pueblo. La mayor parte de los ñames cultivados son probablemente oriundos del Asia, de donde se han introducido á las Antillas ya en los primeros tiempos de la colonización europea y aclimatado al extremo de volverse casi silvestres. El único ñame de buen paladar y de algún valor como alimento que pertenece naturalmente á la flora de las Indias occidentales es el *waw-waw* de La Dominica, *Rajania pleioneura*, que crece con abundancia en las selvas de aquella isla. Los leñeros lo excavan y lo venden con facilidad en los mercados de la ciudad principal, en donde con razón se le tiene mucho aprecio. Después del huracán del año de 1883, cuando quedaron destruídas la mayor parte de las cosechas de esta isla, un gran número de gentes del campo subsistieron casi enteramente y durante varias semanas de *waw-waw*, extraído del suelo de las selvas.

Origen.

El ñame silvestre de La Dominica.

Descripción de la planta.

Todos los ñames son el producto de plantas de tallos delgados y volúbiles, que miden hasta 8 m. y más de longitud y en cuyas raíces principales se forman los tubérculos. Estos varían en tamaño y en peso, desde el pequeño *cush-cush*, que no supera á una papa ordinaria, hasta los enormes ñames que pesan de 15 hasta 20 kilogramos y no miden menos de 1 m. de largo. Existe mucha confusión en cuanto á los nombres y caracteres de las diferentes especies de ñames y cada país parece tener su propia nomenclatura. Pe-

Nomenclatura.

Digitized by Google

ro hay cuatro especies, usualmente cultivadas en las Antillas y en Centro América, y cuyos principales caracteres distintivos son como sigue:

Origen. ÑAME BLANCO.—*Dioscorea alata.*—Se llama algunas veces *Ñame de la Barbada* y es oriundo de las Molucas y de Java. El tallo es cuadrado con alita en cada ángulo. Las hojas son grandes, cordiformes y opuestas. Una particularidad de esta planta es que Bulbillos. *bulbillos* ó ñames pequeños, se crían en el tallo y cuando están maduros caen al suelo y reproducen la Tubérculos. especie. Los tubérculos son grandes y pesan 4 á 5 kilos cuando proceden de buena tierra. Hay de esta Variedades. especie dos variedades principales, la blanca y la morada; la superficie de la última es de un color de púrpura oscura y el interior del tubérculo es morado claro. Ñame de agua. Una tercera variedad, llamada *ñame de agua*, se diferencia por la aparencia húmeda y viscosa del interior del tubérculo. Estos ñames se conservan bien fuera del suelo y son muy gustados tanto por la facilidad con que se digieren como por su gusto superior.

Origen. ÑAME NEGRO.—*Dioscorea sativa.*—Este se conoce también por los nombres de ñame amarillo, criollo ó común, y es indígena en Java y en las Filipinas. El tallo, que alcanza hasta 5 ó 7 m., es redondo; lleva aguijones ó espinas en su parte inferior, mientras es liso hacia su extremidad. Las hojas son también aco- Tubérculos. razonadas pero alternas. Los tubérculos se crían muy grandes y pesan por lo general como 5 kilos; son palmados, es decir, su forma recuerda la de una mano, y se quiebran con mucha facilidad. En el interior su color es blanco ó amarillento, siendo la variedad blanca la que más gusta. Esta clase de ñame no se conserva mucho después de sacada del suelo.

Digitized by Google

NAME DE GUINEA.—*Dioscorea aculeata.*—En Jamaica llaman á veces á esta especie *ñame de Afú.* Su cultivo está muy esparcido por todas las Antillas, pero su país de origen es la Cochinchina, y también viene del Malabar. El tallo es redondo, espinoso y muy ramificado. Las hojas son también cordiformes, pero muy anchas y á veces opuestas, y otras veces alternas. Los tubérculos son muy grandes: siendo su largo hasta de 1 m., su diámetro de más de diecisiete centímetros y el peso de siete hasta diez kilos. El interior es blanco ó amarillo y el sabor ligeramente amargo. Origen. Tubérculos.

ÑAME CUSH-CUSH, ó de tres hojas.—*Dioscorea triphylla.*—En Jamaica se llama algunas veces *ñame de la India* y en la Guyana *ñame de cabro.* El tallo es redondo, las hojas opuestas y divididas en tres lóbulos. Los tubérculos son redondos, casi de la forma de una papa. Pasan pocas veces de 25 cm. de largo y de 8 cm. en diámetro, pero son generalmente mucho más pequeños. Es el más diminuto y el más delicado de todos los ñames La planta es muy prolífica y no es raro ver hasta doce tubérculos en las raíces. Hay dos variedades principales, la blanca y la morada; los tubérculos de la última son color de púrpura en su interior. Tubérculos. Variedades.

SUELO Y CLIMA.—Todas las clases de ñames requieren un suelo rico, arenoso, hondo y bien suelto, puesto que los sabrosos tubérculos no se desarrollan bien en tierras pesadas y arcillosas. Sin embargo, el ñame blanco se da bien en suelos de caliza de una profundidad moderada. Buenos desagües son indispensables, y lo mismo puede decirse para todas las plantas de tubérculos. El clima debe ser caliente, El mejor suelo. Clima.

Digitized by Google

pero no necesariamente cálido, pues la planta se desarrolla bien en las montañas y en las regiones extratropicales. De buena autoridad se sabe que los ñames pueden cultivarse con provecho en una zona que alcanza los treinta grados al Norte y al Sur del Ecuador.

Propagación

CULTIVO.—La gran mayoría de los ñames se propagan del siguiente modo: Cuando los tubérculos están listos para desenterrar se cortan las puntas del lado del bejuco y se cuida de mover la planta lo menos posible. Estas puntas se entierran de nuevo, se aporca el pie de la mata con buen suelo y se la deja por unos tres meses sin molestarla. Al cabo de este tiempo ha producido un nuevo tubérculo que se llama

La cabeza.

cabeza ó *cabo*. Este se corta en pedazos, con el cuidado de dejar á cada uno de ellos un *ojo* ó yema, del que se desarrolla la nueva planta.

Distancias.

El terreno se alínea usualmente á 60 cm. en ambos sentidos ó en líneas distantes de 1 m., en las que las plantas se suceden de 6 en 6 m. En el lugar de cada estaca, el suelo se ara á fondo, extrayendo las piedras y las raíces, y el suelo alrededor se amontona

Lomillas.

de modo á formar una lomilla en que la planta de ñame se coloca como 10 ó 15 cm. debajo de la superficie. En cada lomilla se clava un palo bien grue-

Soportes.

so de unos 3 m. de altura, el que servirá de soporte para el bejuco. A veces se siembran dos matas en cada lomilla. Es preciso mantener el suelo bien des-

Aporque.

yerbado, y un aporque de vez en cuando no será tampoco por demás, ya que el agua tiende á llevarse la tierra y arrastrarla hacia los bajos. Se hacen á veces cultivos intercalarios de maíz ó de camotes, pero este sistema sólo se recomienda para suelos excepcional

Siembra.

mente ricos. La mejor estación para la siembra, en las Antillas, es de enero hasta abril, y los ñames re-

Digitized by Google

quieren de nueve hasta once meses para desarrollarse; pero lo mejor es de sembrar en cada mes del año, de modo á tener seguro un abasto continuo de los tubérculos. Se ha calculado que una hectárea de tierra puede dar de tres hasta cinco toneladas de 1000 k. al año, y se dice que un peso igual de camotes puede cosecharse como producto del cultivo intercalario. De modo que el producto total sería como de ocho toneladas, esto es, el equivalente de una cosecha de papas en los mejores terrenos de Inglaterra. Pero como los ñames y los camotes contienen más alimento que la papa ordinaria, el producto útil efectivo es realmente á favor de los tubérculos tropicales. Cosechas

El camote.—(*Ipomea batatas.*)

El origen de la planta que produce el *camote* ó patata dulce, es oscuro, aunque los botánicos creen que es indígena en ambos hemisferios. Antiguamente se encontró silvestre en las selvas del archipiélago malesiano, y *batatas*, palabra malaya, es el nombre que se le da en el extremo Oriente. Se dice que las raíces tuberosas de esta planta fueron mencionadas por primera vez por un autor llamado Pigafetta, quien visitó el Brasil en el año de 1519 y encontró la patata en uso como artículo alimenticio entre los indios; es probable, por consiguiente, que es también indígena en la América del Sur. Poco después del descubrimiento de Pigafetta, la planta se llevó á España y se esparció por toda Europa, llegando á Inglaterra mucho antes que la papa común, que ha tomado en la actualidad su lugar y hasta su nombre. Dice el Doctor Pavy: "Esos tubérculos fueron importados á Inglaterra por vía de España y se vendieron como golosina antes de que se conociera la papa, y es á ellos Origen. Historia de la planta.

Digitized by Google

que se refieren los escritores ingleses al mencionar el nombre anteriormente á la mitad del siglo XVII."

Extensión del cultivo. Los camotes se cultivan hoy día extensamente en todas las regiones calientes del globo, y en algunos países forman la mayor parte del alimento del pueblo. Los tubérculos dulces y ricos en almidón tienen un sabor agradable y contienen más sustancia nutritiva que la papa, que forma la base de la alimentación de los campesinos de Irlanda.

Descripción de la planta. La patata dulce es una *Ipomea* (vulg. pudre-oreja), con un tallo herbaceo y rastrero, y una flor de color morado claro. Los tallos miden de 2 hasta 3 m. de longitud y echan raíces en cada nudo que esté en contacto con el suelo. Estas raíces así como también

Tubérculos. las de la mata madre, forman muchos tubérculos—se han visto matas dar hasta cuarenta y cincuenta de ellos, de varios tamaños; en buen terreno, esos tubérculos alcanzan un tamaño considerable. Pesan usualmente de uno hasta cuatro kilogramos cada uno cuando han llegado á su completo desarrollo y se dice que en Java se han visto algunos que pesaban hasta 20 kilos.

Variedades. Hay muchas variedades de camote, que difieren por su tamaño, su forma y su sabor. Pero las dos especies principales son el camote blanco y el morado. La variedad blanca tiene las hojas redondas y enteras, mientras en la variedad morada son divididas en lóbulos.

El mejor suelo SUELO Y CLIMA.—El mejor suelo es el liviano y suelto con poca arcilla. Debería ser muy bien desaguado, de modo á quedar lo más enjuto como sea posible, y con el objeto de producir buenas cosechas

Clima. debe enriquecerse con abonos vegetales. El clima debe ser caliente, pues, aunque la planta se da en las montañas hasta considerables alturas, prospera mejor en las bajuras cálidas y una atmósfera salina no la es nociva.

Digitized by Google

Acodos.

CULTIVO.—Los camotes se propagan por acodos, ó pedazos de los tallos, que deben tener como 30 cm. de largo y enterrarse en el suelo hasta la mitad. Se arraigan fácilmente aun en tiempo de seca, y una vez arraigados crecen con vigor. El suelo debe ser bien mullido ó removido por la azada; las malezas y los zacates se entierran para que se pudran y sirvan de abono verde. Cuanto más completa sea la labor del suelo mayor serán las cosechas. Es preciso también hacer lomillos distantes de unos 60 cm. unos de otros y en ellos es que se siembran los acodos, dejando entre estos unos 30 cm., y unos 18 decímetros cuadrados para cada mata. Luego, cuando los bejucos comienzan á crecer, se hace una primera desyerba, tomando el cuidado de no dañar las hojas del camote. En la segunda desyerba será tal vez preciso aporcar las matas, caso de que las fuertes lluvias hayan lavado los lomillos. No deben hacerse muchas siembras seguidas de esta planta en el mismo terreno, sino que deberían alternarse con otros productos; por lo demás esta regla se aplica al mayor número de cereales y otras plantas alimenticias, así que á toda especie que no ocupe el suelo en permanencia. Se ha tratado de este sistema, que por desgracia no está bien entendido en las Antillas como tampoco en Centro América, en la primera parte de este libro, bajo el título de *Rotación de cultivos*. Empero hay casos en que es indispensable cultivar continuamente una planta en el mismo terreno, pero entonces el abonamiento es de rigor para conservar al suelo su feracidad y lograr cosechas remuneradoras.

Buena labor necesaria.

Distancias.

Desyerbas.

Rotación de cultivos.

Abonamiento

COSECHAS.—Los camotes se siembran por lo ordinario de setiembre hasta mayo, y las cosechas se recogen de tres á cuatro meses después de la siembra. Se admite que el rendimiento es, término medio, de

Rendimiento

Digitized by Google

nueve hasta diez toneladas por hectárea, con un cultivo esmerado efectuado en favorables condiciones.

Cosechas sucesivas.

Después de desenterrar la primera cosecha, los tallos y las raíces se vuelven á cubrir con cuidado con tierra vegetal y una segunda cosecha puede entonces sacarse un mes ó dos después. En un suelo algo rico pueden hacerse varias cosechas de las mismas plantas.

Forraje.

Las hojas y los tallos son suculentos y constituyen un excelente forraje para los caballos y el ganado, sin mengua de los carneros, cabras y conejos que todos son en extremo golosos de los bejucos de camote.

El tiquisque.—(Colocasia esculenta Vent.)

Origen.

El *tiquisque* ó *quiquisque* es una planta extensamente cultivada en los trópicos por sus rizomas en forma de tubérculos. Es oriunda de la India, pero en

Antiguedad del cultivo.

el Egipto se cultiva desde tiempos inmemoriales, así como lo indica uno de sus nombres botánicos, *Colocasia antiquorum*. Lo mismo de lo que sucede con varias otras plantas generalmente cultivadas existe al-

Nomenclatura.

guna confusión con relación á la nomenclatura. En Jamaica los tubérculos se llaman *cocós;* en otras partes de las Antillas *eddoes* y *tamas*. En las islas del Pacífico los conocen con el nombre de *taró* ó *kaló* y un antiguo autor francés que escribió sobre la isla de Santo Domingo se refiere á ellos llamándolos *tayaux*. En Costa Rica y Centro América se conocen más generalmente con el nombre de *tiquisques* ó quiquisques, en el estado de Panamá con el de *otó*.

Descripción de la planta.

Es el tiquisque una planta muy hermosa. Es herbácea con tallos cortísimos y sus hojas anchas en forma de fierro de lanza las soportan largos peciolos que se elevan desde el suelo. Los rizomas tuberculosos tienen muy á menudo hasta 15 cm de diámetro

Digitized by Google

y el mucho almidón que contienen los hace muy nutritivos. Encierran también una sustancia acre que se disipa por el cocimiento; al hervirlos con agua, el interior blanco de los tubérculos toma un color amarillento. Se usan como las papas y con ellos se preparan sopas muy buenas. Un alimento amiláceo de mucho valor, parecido al arrowroot, puede además extraerse raspando los tubérculos y lavando el almidón de la manera descrita al hablar del arrowroot (ó sagú de Costa Rica). Hay dos variedades de tiquisques, la una con los tallos y las hojas verdes, la otra con tallos y hojas moradas, pero los tubérculos son idénticos. Algunas veces se hierven y comen como verdura las hojas tiernas, y las hojas maduras forman un forraje excelente para el ganado y un alimento muy apetecido para los puercos.

Valor como alimento.

Variedades.

Empleo de las hojas.

Suelo y clima.—El mejor suelo es el arenoso con tal que contenga abundancia de materia orgánica. En terrenos arcillosos la planta no se da muy bien, y peor aun en la arena limpia. Todos los climas calientes convienen á las colocasias, las que soportan grandes variaciones tanto en la temperatura como en el grado de humedad. Las cosechas son más abundantes allí donde hay mucha humedad, pero rinden también en lugares más secos.

El mejor suelo.

Clima.

Cultivos. El tiquisque se propaga lo mismo que los ñames. Esto es, después de hacer la cosecha, las cabezas de los rizomas tuberculosos se cortan y se les quita también las hojas, dejando algunos centímetros de sus peciolos. Estas cabezas se vuelven á sembrar y al poco tiempo varias plantitas se desarrollan en la parte superior de cada una de ellas. Las cabezas se conservan vivas por algún tiempo, aunque sin sembrar, de modo que pueden transportarse á largas dis-

Propagación

Digitized by Google

Distancias. tancias. El terreno debe ararse y removerse bien, y las cabezas se siembran conservando entre ellas una distancia de 1 m. á 1.40 m. También puede uno alinear el terreno y en las líneas abrir hoyos para recibir las cabezas. Las desyerbas con empleo de azada, deben repetirse con frecuencia y la tierra mullirse bien alrededor de las matas. El tiquisque puede sembrarse como primera sombra para las pequeñas matas de cacao, pues sus hojas anchas, suculentas y frescas que desprenden vapor de agua con abundancia, constituyen un abrigo excelente á la par que propinan la humedad necesaria á las almácigas.

El tiquisque como sombra.

Epocas de siembra. Cosechas.—Los tiquisques pueden sembrarse en cualquier época, aunque no en tiempo de seca; de modo que en las Antillas esta operación se hace generalmente de setiembre á mayo, mientras en Centro América es de mayo á octubre para la vertiente del Pacífico, y casi en cualquier mes en la del Atlántico. Las raíces se cosechan de nueve á doce meses después de la siembra. Una de las ventajas del tiquisque que es que pueden quedarse en el suelo sin dañarse por un tiempo casi indefinido é irse sacándose á la vez que se necesitan. En buena tierra el rendimiento es considerable, pues una sola cabeza da suficientes matas para producir hasta 3 y 4 decálitros de rizomas. De modo que el tiquisque puede considerarse como una de las matas alimenticias las más valiosas de la América tropical. Sus raíces desempeñan, como hemos visto, un papel importante en la dieta del pueblo; sus hojas tiernas forman una verdura excelente, y la planta entera, parecida á una madre cuidadosa, protege contra las influencias perniciosas los almácigos delicados del cacao, de las especias y de otros de aquellos árboles que contribuyen á la prosperidad del país en que se cultivan en mayor escala.

Rendimiento

Valor de la planta.

Digitized by Google

EQUIVALENCIAS

DE LAS

MEDIDAS ANTIGUAS Y NUEVAS

---

a.)—PARA DISTANCIAS

1 metro =1,196 vara esp.=43,08 pulgadas esp.=39.4 pulgadas inglesas.

1 vara esp.=0,836 metro=36 pulgadas esp.=32,91 pul. inglesas.

1 pie español de 12 pulgadas=27.9 centímetros.

1 pie inglés de 12 pulgadas=30.5 centímetros.

1 milla inglesa (Statute Mile)=1 609 metros.

b.)—PARA SUPERFICIES

1 hectárea=1,431 manzana=2,47 acres inglesas.

1 manzana=0,6987 hectárea=1,72 acres inglesas.

1 acre=0,4047 hectárea=0,5792 manzana esp.

1 caballería=65 manzanas=45,2535 hectáreas.

c.)—PARA GRANOS

1 hectólitro=6 cajuelas=2 bushels 6 galones ingleses.

1 cajuela=16,67 litros=3,67 galones ingleses.

1 bushel inglés=36,35 litros=2,18 cajuelas.

1 fanega=24 cajuelas=4,0 hectólitros.

1 bushel=8 galones.

La medida que hoy se usa para café es el *doble hectólitro*, equivalente á 12 cajuelas.

Digitized by Google

FE DE ERRATAS DE LA SEGUNDA PARTE

Pág. 25, línea 4ª, en lugar de *Vallas*, léase *Bayas*

„ 125, „ 12ª, „ „ „ EE. UU. „ Indias Orientales

Digitized by Google

INDICE

A

Abejas, I 35
Abisinia, II 4
Abonamientos, II 18
Abonos, I 51, 52, 53, 64; II 34 62 71, 79
artificiales, I 53, 57
azoados, I 58
calcáreos, I 57, 63
compost, I 55
de establo, I 54, 57
de estiércol I 57
especiales, I 53, 57
fosfatados, I 57, 58. 59, 62, 64
generales, I 53. 54
líquidos, I 55
nitrogenados, I 58, 59, 79
para las papas, I 64
potásicos, I 57, 63, 64
residuos, I 54
verdes, I 54, 56, 57; II 43
Acaros, II 164
Acción del agua, I 11
del mar, I 9
de los ríos, I 9
de los ventisqueros, II 4
del viento, I 11, 34
del oxígeno, I 8
glacial, I 5
Acodaje, I 42
Aceite de alumbrado, II 162
de canela, II 121
de castor, II 165, 162, 164
de coco, II 98
sacado en frío, II 163
Acidos, I 24, 61
carbónico, I 5, 14, 23, 24, 31, 89, 61, 63. 70
cianhídrico, II 212
cítrico, II 76
clorhídrico, I 19, 23
fosfórico, I 40, 59, 61, 66
humus, I 19
nítrico, I 23, 26, 58
orgánico, I 26
prúsico, II 212
salicílico, II 81
suelos, I 71
sulfúrico, I 23, 40, 62, 64
Achira, II 221
Achiote, II 177
Achiote en bandera, II 180
Afrika del Norte, II 217
Afú, II 225
Agáricos, I 7
Agentes atmosféricos, I 6
Aglomeración de los árboles, II 11
Agotamiento del suelo, I 52
Agricultura, I 1
manual, I 77
Agua de cal, II 193
de coco, II 90
de mar, I 58, 65
en exceso, I 72
pérdida, II 75
Agujero, II 20
Aire, I 38, 64, 69
Alameda de pimientos, II 115
Albaricoques, II 105
Albúmen, II 91
Alcaloides, II 152
Alcanfor, II 118
Alemania, II 98
Alimentación de las plantas, I 40
Alimento, I 30
Alimentos nitrogenados, I 56
Alineación, II 10, 30, 101
Allspice, II 115
Almacigal, II 112
Almendra del coco, II 90
Almidón, I 40
Almidón insoluble, I 38
Alúmina, I 13, 23, 28, 61
Aluvión, I 9; II 105
arcilloso, II 111
friable, II 105
Amboina, II 110
América Central, I 2, 49; II 4, 20, 26, 53, 54, 63, 83, 100, 129, 160, 170, 195, 216
del Norte, II 66, 76
del Sur, II 26, 114, 122, 136, 210
Amoníaco, I 20, 23, 25, 26, 27, 39, 55, 58, 64, 70
oxalato de, I 20
sulfato de, I 59
Análisis de las plantas, I 40
del azúcar, II 62
Análisis químico de las plantas, I 41
Ananas sativus, II 99
Andes de la América meridional, II 167
Animales en países helados, I 11
Antera, II 137

Digitized by Google

Antigua, Isla, II 54, 100
Antillas, I 9, 61; II 4, 17, 20, 41, 52, 53, 54, 55, 58, 60, 63, 67 68, 73, 84, 96, 100, 111, 114, 129, 141, 142, 153, 153, 154, 168, 171, 177, 178, 184, 189, 195, 197, 209, 211, 215, 216, 223, 225, 230, 232
Añil, II 187
Apéndices, I 35
Arabia, I 50
  cafeto de, II 4, 11, 21
Arado, I 80
Arados, I 80
Arar el suelo, I 76
Arar en todos sentidos, II 144
Árbol de pan, II 32
Árbol inmortal, II 131
Árboles de madera dura, II 32
Árboles femeninos de la nuez moscada, II 107
Árboles frutales, I 85
Arcilla, I 12, 13, 14, 18, 23, 53
  moldeable, I 14
  quemada, I 14
Arena, I 12, 13, 19
Arenas arcillosas, I 17
  calcáreas, I 13
  cuartzosas, I 13
  de coral, I 13
  micáceas, I 13
Arilo, II 105, 118
  escarlata, II 110
Aristolochia trilobata, I 36
Arrak, II 90
Arrowroot, I 45; II 216
Arroz, II 201
  acuático, II 202
  común ó de agua, II 202
  de balam. II 205
  de Carolina, II 201
  de mesa, II 205
  de montaña, II 206
  de Mungut, II 205
Aruba, isla de I 61
Arvejas, I 56
Asam, té de II 41
Aserrín. I 56
Asimilación, I 82
Atmósfera, I 5, 15, 24. 26
Atmósfera húmeda, I 49
Atracción capilar, I 21, 71
Atwood, II 201
Australia, II 221
Aventar el café, II 24
Azadón, I 77
Azoe, I 5, 22, 26, 40, 58
Azores, islas, II 71, 73
Aztecas, II 133
Azúcar, I 39
  bruto, II 63
  cristalizado, II 63
  crudo, II 63
  de coco, II 90
Azúcar de remolacha, II 52
  de pilón, II 63
  mascabado, II 57, 64,
Azufre, I 23

B

Bagazo, II 62, 64
Bahamas, islas, II 66, 100, 102
Bambú, I 46; II 106, 144
Bananas, I 44; II 15, 82, 83, 84, 85, 106
  cubana, II 83
  jamaiqueña, II 83
  martiniqueña, II 83
  rizomas de,
Barbada, isla, II 54, 57, 58
Barbecho, II 59
Barham, Doctor, II 184
Basuras de los caños, I 55
Batatas, II 227
Bateas, II 38
Bayas secas de café, II 25
Bay-rum, II 117
Begonia, I 47
Bejuco de vainilla, II 134
Beneficio de clavos, II 114
  de tabaco, II 148
  de vainilla, II 138
Berlín, I 34
Bermuda, II 217
Betún, II 151
Bichos nocivos, II 96
Bixa Orellana, II 177
Blanqueo del gengibre, II 124
Blewfields, II 83
Bocas del Toro, II 83
Bolivia, I 74; II 152, 267
Bombas, I 74
Botas de cuero, II 166
Bourbón, II 60
Brasil, II 20, 133 227
Break, II 50
Brebaje, II 76
Browne, Doctor, II 5
Bryan Edward, II 188
Buée, II 110
Bulbos, I 42, 43
Brindisí, I 34

C

Cabellos de las raíces, I 26
Cacao, I 51, 52; II 28, 89
  de Trinidad, II 87
  mohoso, II 40
  variedades de, II 26
Cacaotero, I 27; II 26
Café, I 51, 52
  de ratones, II 21
Cafeto, I 29, II 4
  de Arabia, II 4, 11, 15, 21
  de Liberia, II 4, 5, 11, 15, 21
Cainita, I 64

Digitized by Google

Cajanus indicus, II 1
Cal, I 13, 18, 19, 23, 41, 55, 63, 67, II 54
apagada, I 63
viva, I 63, II 64, 73
Calcio, I 22, 40, 61
Calefacción del té, II 45, 47
California, II 67, 73
Cáliz, I 31, 32, 36; II 111
Calizas, I 18
Calor, I 38, 48
Camellia theifera, II 41
Camotes, I 68
Canales, I 74
Canarias, islas, II 103
Canelo, II 111, 117, 118, 121
Canna edulis, II 221
Caña, I 52
de azúcar I 46, 49, 65; II 52
bagazo, I 54, 99, 64
de Bourbón, I 60
estacas, II 55
guarapo, II 64
jugo, II 64
maduras, II 60
rizomas, II 59
siembra, II 56
de Tahití, II 60
trapiche, II 64
variedades, II 60
verolís, II 58
Capilaridad, I 71
Capital, I 51
Capucho, II 137
Caracas, II 40
Carbón, II 47
mineral, I 22
Carbonato de potasa, I 20
Carbono, I 22, 24, 38
Cardamomos, I 45; II 125, 128
de Malabar, 128
Caribes, II 178, 182, 195
Carolina del Sur, II 189
Carpelo, I 32
Cascajo, I 9, 10, 12
Cáscara de Jesuita, II 152
de Loja, II 154
de Perú, II 152
de planchas, II 152
Cascarilla de raíz, II 161
de virutas, II 161
en canutos, II 161
Cascarilleros, II 153
Cassareep, II 215
Cayena, II 104
Ceilán, II 11, 17, 19, 26, 40, 41, 46, 91, 117, 120, 125, 126, 128, 153, 179, 182
Celulosa, I 40
Cenizas de las plantas, I 38, 65
de leña, I 64; II 143
Centeno, I 56
Centro América, I 9, 36, 83, 49; II 2, 22, 41, 60, 67, 68, 73, 83, 95, 114, 133, 136, 141, 142 154, 168, 171, 174, 184, 189 195, 208, 216, 221, 223, 229 230, 232
Ciénagas, I 49
Cinchona, II 152, 154, 155, 157
officinalis, II 152, 154, 157
succirubra, II 152, 154, 155, 156
Cinnamomum zeylanicum, II 117
Circulación de la savia, I 84
Cisternas, II 192
Citrus Aurantium, II 66
Citrus médica, II 76
var. dcida, II 76
Clarificadoras, II 64
Clases de arcillla, I 14
Clases de cardamomos, II 128
de nuez moscada, II 110
Clasificación, II 109
Clasificación de las naranjas, II 75
de los suelos, I 16
Clima, I 48, 49; II 5, 28, 42, 54 68, 77, 84, 92, 105, 115, 118, 122, 129, 134, 142, 162, 168, 171, 174, 178, 185, 201, 202, 208
de las montañas, I 49, 101
marino, II 55, 112
marítimo, II 92
Cloro, I 25, 26, 65
Clorofila, I 40
Clavos, II 111, 114
secos, II 114
Coca, II 167
Cocaina, II 169
Cocales, II 97
Coccidio, II 95
Coccus, II 20, 72, 95, 164
Coco, I 37, 49
Coffea arabica, II 4
Coffea liberica, II 4
Cochinchina, II 117, 129
Coir, II 98
Colocasia antiquarum, II 230
esculenta, II 230
Colocasias, II 231
Colombia, II 153
Colón, II 140, 187, 184
Colonias del Estrecho, II 130
Color de las flores, I 37
Columna, II 187
Combustible, II 81
Comercio del Oriente, II 111
Como se forman los suelos, I 4
Composición del azúcar, II 62
química de las plantas, I 39
química de los suelos, I 22
química de las tierras, I 22
Compost, I 55; II 144, 107, 205
Compuestos inorgánicos, I 39
Conchas machacadas, II 63
Conchita, II 20
Condesa de Chinchón, II 152
Congou, II 49

Digitized by Google

Conservación del maíz, II 200
Constituyentes activos, I 66
de la tierra, I 26, 9, 13
durmientes, I 66
Coprá, II 97
Coprolitos, I 60
Corales, I 10, 14
Corola, I 31, 36
Corte, II 146, 158
Cortinas de árboles, I 50; II 14, 42, 77
Cortinas protectoras, II 30
Cosechas, I 51, 52; II 44, 60, 73, 79, 88, 97, 102, 108, 110, 115, 119, 124, 127, 132, 138, 169, 172, 175, 204, 207
Cosechas intercalarias, II 19, 35, 71, 78, 94
Cosechas de café, II 21
Costa Rica, I 48; II 84
Cotiledones, I 37
Cristal de roca, I 13
Cross, Mr., II 160
Cuartzo, I 13
Cuba, II 140, 147
Cubiertas florales, I 33
Cuchillas para cacao, II 120
Cuevas de lombrices I 12
Cultivadores, I 80, 81
Cultivo, I 52; II 43, 57, 70, 78, 86, 94, 101, 106, 113, 119, 126, 130, 134, 145, 156, 163, 172, 175, 179, 186, 189, 203
del clavo, II 110
extravagante, II 30
único, II 2
intercalarios, II 71, 78, 94
Cultro, I 80
Curación de los clavos, II 114
Curcuma longa, II 182

CH

Chile, I 74, 59
Chiles, II 216
China, II 41, 46
Chinos, II 201
Chocolate, II 133
Chompipes, II 146

D

Darwin, Doctor, I 12
Dátil, I 33
Deber del agricultor, II 2
Defensa contra el sol, II 112
Derechos protectores, II 132
Desagües, I 70, 85
y fertilidad, I 72
cubiertos, I 72
natural, I 71
Descáscara del café, II 24
Descascaradoras, II 24
Deshoja de las cañas, II 58
Desiertos de arena, I 50
Descortezamiento, II 159
del cinchona. II 158
Descubrimientos científicos, I 68
Despulpar el café, II 22
Desyerba del cacao, II 33
Desyerbas, II 119
del cafeto, II 15
Desyemadura del tabaco, II 146
Detritos, I 56
Deyecciones de lombrices, I 12
Días de seca, II 13
de soleo, II 13
Dilatación de las rocas, I 6
Dióxido de carbono, II 23
Disecación de la jalapa, II 172
del cacao, II 38
Distribución de los suelos, I 10
Dos variedades de té, II 41
Dresde, I 84
Drogas, II 152, 167, 176
Dubbers, II 166
Durra, II 207

E

Ecuador, I 48
Edwards, Bryan, II 254
Edwards, Z. B. II 182
Efectos de la lluvia, I 79
Efervescencia, I 19
Egipto, I 50
Eje ascendiente, I 30
descendiente, I 29
Electricidad, I 25
Elementos, I 22
inorgánicos, I 53, 67
orgánicos, I 22, 53, 59
para las plantas, I 52, 67
Eletteria cardamomum, II 125
Elevación en que crece el cafeto, II
El viento lleva el pólen, I 34
Embrión, I 37, 38
Empaque de los clavos, II 114
de las naranjas, II 74
de la piña, II 102, 103
del té, II 50
de la vainilla, II 139
Empleo de la cal para los naranjos, II 73
Emulsión de kerosina, II 164
Encalado de las nueces de moscada, II 109
Enmusgamiento, II 160
del Cinchona, II 158
Envolturas, II 147
de la nuez de coco, II 90
de la semilla, I 32
Epidermis, I 31
Epífitas, II 18, 35, 107
Erythrina corallodendron, II 31
umbrosa, II 32
Erythroxylon coca, II 166
Escoba de mimbres, II 96

Digitized by Google

Escogida del té, II 49
Escorias de Thomas Gilchrist, I 62
Escudete, I 85
Esfinge, II 146
España, II 140
Esparta, I 33
Especias, II 104, 194
Estacas, I 46, 59
Estados Unidos, II 66, 75, 83, 100, 195
EE. UU. del Sur, II 161
Estambres, I 32, 34, 35
Estanque, I 74
Estiércol, I 58, 54, 55, 58; II 102
de establo, II 79
de vaca, II 106
Estigma, II 137
Estilo, I 32
Estirpador, I 81
Estolones, I 42
Estomas, I 31
Engenia Jambos, II 15
Europa, II 66, 76, 103, 161
Evaporación, I 71
Evaporadora americana, II 116
Examen de las tierras, I 19
Exceso de drenaje, I 73
Excrementos, I 51, 53
Exposición, I 49, 50

F

Fabricación del indigo, II 191
Factorias centrales, II 52
Familia de las Aurantiáceas, II 68
Farmacopea británica, II 173, 176
Fermentación, I 54; II 23, 150, II 37, 47
Fertilización, I 32
cruzada, I 34, 36
de la vainilla, II 136
por el viento, I 33
por los insectos, I 34
Fibra de carpeta, II 99
de cepillo, II 99
de coco, II 90
de plátano, II 135
de la raíz, I 29
Fidji, islas, II 196
Figue la Rose, II 83
Flor de estambres en el moscado, II 107
estaminada, I 33, 108, 196
femenina, I 33
hembras, II 208
masculina, I 33; II 108
pistilada, I 33
Flores, I 29, 31, 34
Florida, II 67, 68, 73
Fosfato de alumina, I 61
de calcio, I 61
monobásico, I 62
tribásico, I 61
tricálcico, I 61
Fosfatos de calcio, I 58
minerales, I 60
reducidos, I 60, 62
Formación de los suelos, I 4
Fósiles, I 11, 60
Francia, II 68, 98
Fresa, I 44, 49
Frijoles, I 38, 39, 56
de Bengala, I 56
de palo, II 15
Frutas, I 29, 66, 76, 82, 99
de vainilla, II 133
magulladas. II 88
Funciones de la raíz, I 30
de las hojas, I 31

G

Ganado, I 59
Gancho de cacao, II 36
Ganges, I 75
Garrod Doctor., II 174
Gas, I 40
Gases, I 23, 31
Gengibre, II 122
blanco, II 124
negro, II 124
sin pelar, II 124
Germinación, I 38, 39
Glándulas, I 35
Gomas, I 40
Gorriones, I 35
Graminea monóica, II 196,
Granada, II 28, 106
Gran Bretaña, II 76
Granizo, I 26
Gros Michel, II 83
Guabos, II 15
Guadalupe, II 133, 139
Guano, I 58, 71
Guanos fosfatados, I 59
azoados, I 59
Guayana, II 177
británica, I 63; II 61, 126
Gusanos y tabaco, II 146

H

Habas de Bengala, II 56
Hacer hoyos para el cacao, II 31
para el café, II 12
Haematoxylon campechianum, II 184
Hambres, I 75
Harina de maíz, II 196
Hart, Doctor, II 27
Híbrido, té de Asam, II 41
Helechos, I 57
Heladas, I 6
Henaje del té, II 46
Hidrógeno, I 22, 23, 40
Hierro, I 23
en galápagos, II 15
Higuerilla, I 68; II 161
aceite de, II 164

Digitized by Google

Hojas, I 30, 31, 64
de laurel de India, II 116
secas, I 55
Holanda, I 48
Holandeses, II 110, 117, 128
Honduras, II 133
británica, II 186
Hongo negro, II 20
Horca, I 77, 79
de estiércol, I 77, 79
Hoyos, I 77; II 85, 70
Huertas de canelo, II 118
Huesos, I 56, 60
Hulla, I 22
Humboldt, I 49; II 82
Humedad, I 38, 48
Humo, I 22
Humus, I 14, 17, 18, 19, 20; II 115, 135
ácido, I 19
Huracanes, II 35, 71

I

India, I 75; II 46
del Norte, II 41
meridional, II 125, 129
Indias orientales, II 222
Indicus, II 187
Indigo, II 187
Indigofera añil, II 187
Inflorescencia, I 33
Inga esculenta, II 15
Inga vera, II 15
Injerto, I 85, 87; II 108
de corteza, I 88
de corona, I 88
de mesa, I 87
de silla, I 87
inglés, I 87
de lengua, I 87
de los moscados, II 108
de los naranjos, I 88; II 68
Inglaterra, II 111
Islas españolas, II 141
moluccas, II 104, 110
Inmortal, II 32
Inmundicias, I 56
Ipomea purga, II 170, 173
Importancia de los experimentos, I 68
Irrigación, I 74, II 85
de aguas perdidas, I 75
Insecticidas, II 20, 73, 96
Insectos, I 35, 36
de escama, II 72
destructores, I 69
nocivos, II 72
Inundaciones de los ríos, II 75

J

Jabón blanco, II 96
Jalapa, II 170, 171
Jamaica, II 26, 66, 76, 100, 114, 122, 129, 155, 160, 182, 188, 202
Japón, II 39
Jardines de té, II 43
Jardines reales de Kew, II 2[illegible] 53
Jatropha Curcas, II 135
Java, II 125, 133, 153, 159, 224
Jowarrie, II 208
Jugo de limón, II 65, 77, 80, 81
concentrado, II 81
natural, II 76

L

Labelo, II 137
Labellum, II 137
Laboreo, I 52
Laborie, I 16
Labranza profunda, I 77
Lacadivas, islas, II 90
Laderas de las montanas, I 10
Ladrillos, I 14
Lagos, I 26, 49, 74
Lamellum, II 137
Laminilla, II 137
Lana, I 56
Larvas, II 146
Latitud, I 48
Lavaje, II 23
Ley de las mínimas, I 53
Licopodio de mazitas, II 160
Liebig, I 2, 53, 60
Liga de burío, II 135
Limón, II 76
Limo rojo, II 105
Líquenes, I 8
Lluvia, I 26, 58, 105
Lodo, I 9
Lombrices terrestres, I 12
Loza común, I 14
Lunan, II 201
Lycopodium clavatum, II 160

M

Macana, I 77, 79
Macetas de bambú, II 8
Macfadyen, II 184
Macis, II 105, 110
Mac Ivor, Doctor, II 160
Machete, I 77
Macheteo, II 33
Madera de Campeche, II 184, 187
Madera de Puerco-Espino, II
Madre de cacao, II 32
de clavo, II 111
Magnesia, I 23, 40, 65, 67
Magnesio, I 23, 58
Maíz, I 29, 37, 52, 68; II 195
de escobas, II 208
de guinea, II 207
de los cafres, 208
Maizena, II 166
Malabar, II 125, 129, 225
Malacca, II 129
Malesia, II 129, 117, 122

Digitized by Google

Mamones, I 83
Manejo cuidadoso de los bananos, II 88
Manganesio, I 40
Mangos injertados, I 88
Mango, I 49
Manihot Aipi, II 275
utilissima, II 274, 275
Manzano rosa, II 15
Maquinaria para el té, II 48
Máquinas para el té, II 50
Mar, I 9, 25
Marañón, II 184
Mares, I 26
Marga, I 18
Mariposas, I 35; II 146
Markham, Doctor, II 153, 167
Martinica, II 27, 111
Matar gusanos, II 146
Materia médica, II 174
Matorrales, I 60
Mauricio, II 104, 133, 177
México, II 133, 170
Mejor tipo de cacaotero, II 33
Melones, II 71
Metaloides, I 22
Metates, II 195
Mezcla del té, II 48
Miel, I 35
Milo, II 207
Moens, Doctor, II 159
Molida de la caña, II 61
Molucas, II 110, 112, 113
Monda, II 158
de los Cinchona, II 158
Montañas del Himalaya, II 123
Montón de estiércol, I 55
Monserrat, II 76
Morris, Doctor, II 2, 115, 154, 171, 176, 186
Mosca blanca, II 19
Moscas, I 36
Mostaza, I 56
Musa paradisiaca, II 82
sapientum, II 82
Musgos, I 14
Mugrones, I 45
Myristica fragrans, II 104

N

Naranjas, II 66, 69, 74
cajas para, II 74
comercio, II 67
consumo, II 67
empaque, II 74
semillas, II 70
Naranjo, II 66
flor del, I 32, 33
Navassa, I 61
Neblina, I 49
Néctar, I 35
Nepaul, II 133
Negro Yam II 285
Nicotiana Tabacum, II 140
Nicotianina, II 149
Nicotina, II 149
Nile, I 75
Nilgiris, II 153
Nitrato de potasa, I 55
de soda, I 59
Nitro de Chile, I 59
No-metales, I 22
Norfolk, I 67
Nubes, I 49
Nueces, II 109
Nueva Granada, II 167
Nuremberg, II 188

Ñ

Ñame, I 46
Ñame común, II 285
Ñame de Afú, II 286
Ñame de la India, I 68

O

Objeto del drenaje, I 70, 71
Operaciones, II 2
de desagües, I 72, 73
de labranza, I 76
Opoponax, II 184
Orejera, I 80
Orgánicos, elementos, I 53
Oriente, II 161
Orificio de los desagües, I 73
Orquídeas, I 35
Orugas, II 146
Oryza sativa, II 201
Otranto, I 34
Ovario, I 32
Óvulos, I 32
Oxido de hierro, I 23, 40
Oxígeno, I 5, 22, 23, 31, 41

P

Paddy, II 202
Padrones, I 85
Países marítimos, I 49
Paja, I 54
Palma Christi, II 161
dátil, I 33
Paloma, II 104
Pan de azúcar, II 100
Papas, I 68
Papel de cúrcuma, II 183
de tornasol, I 19
Parásitas, II 35, 107
Parénquimo, I 31
Partes montuosas, I 49
Parry, Doctor, II 288
Pastos, I 28, 30
Patatas dulces, I 68
Patios, II 38
Pekoe, II 49
Película, II 25

Digitized by Google

Pelos, I 57
radicales, I 30, 39
Pequeños cultivadores, I 50
Perfume de las flores, I 36
Pergamino, II 24
Perianto, I 33
Perla de coco, II 91
Perú, I 58, 59, 74, II 152, 165
Pestes del cafeto, II 4
Pétalos, I 31
Petróleo, II 20, 96, 139
Picadura del té, II 48
Piedra de chispa, I 13
Piedras sueltas, I 13
Pigafetta, II 288
Pimenta acris, II 116
officinalis, II 114
Pimienta blanca, II 133
de Jamaica, II 114
Pimiento, II 128
Pimpollo, I 87
Piña, II 99
de invernadera, II 99
Reina, II 100
Ripley, jamaiqueña, II 100
negra de la Antigua, II 100
Piper nigrum, II 128
Pistilos, II 107
Piwarri, II 274
Plan del arado, I 81
Plantaciones de Jamaica, II 154, 171
Plantas, I 8
dioicas, I 33
leguminosas, I 56
marinas, I 57
muertas, I 26
Plantíos, I 46
Plúmula, I 37
Poda, I 82, 83, 84; II 118
del cacaotero, II 33
del cafeto, II 17
del limonero, II 79
del moscado, II 107
del naranjo, II 72
reglas acerca de la I 83
del te, II 44
Pólen, I 32, 35
Polinación, I 35
Polinias, II 137
Polos, I 48
Polinesia, II 89
Porcelana, I 14
Porosidad, I 70
Porter, II 112
Portugueses, II 117
Potasa, I 23, 28, 39
Potasio, I 23, 26
Praderas, I 51
Premios, II 132
para la fabricación del azúcar, II 52
Prensa para tabaco, II 151
de limón, II 80
Preparación del arrowroot, II 281
del terreno, II 30
Primarias, II 17
Primeras flores, II 34
Producción del café, II 22
Productores chinos de pimienta, II 132
Productos intercalarios, II 35
Propagación, I 42, 82; II 6, 28, 42, 55, 68, 77, 85, 93, 101, 105, 112, 118, 123, 126, 130, 134, 142, 155, 169, 171, 174, 179, 186
por semillas, I 42
del cafeto, II 6
Protoplasma, II 40
Puerto Limón, II 83
Pulgón farinoso, II 20
Punae, II 98
Purificado, II 64
Putrefacción, I 39

Q

Quimbolillo, II 15
Química agrícola, I 41
de los suelos, I 22
Quinina, II 152

R

Rábanos, I 56
Raíz, I 29
de gengibre, II 122
entre grietas, I 7
pivotantes, I 28
Radícula, I 37
Raleigh, II 140
Ramas esterilas, II 11
ladronas, II 17
Rampollos, II 123
Rapadura, II 65
Raspa del gengibre, II 124
Rastrillo, I 77
Rastros, I 80
Ratas y ratones, II 21
Ratones, II 21, 96
Receptáculos, I 35
Redonda, I 61
Regiones áridas, I 74
Reglas acerca de la poda, I 82, 83
Relámpagos, I 25
Rellenos, II 147
Renuevos, II 44, 59
Residuos, I 59
del gas de alumbrado, I 59
Resiembra, II 57
Restos de animales, I 11
Reunión, II 133, 177
Rey de las Palmeras, II 89
Ricinus communis, II 161
Riego, II 95, 203
indispensable, II 14
Ríos, I 9, 26, 74

Digitized by Google

Rizomas, II 59, 122, 279
de bananos, II 168
Rochefort, II 178
Rodadura, II 45
Rodillos, I 80, 81
Rodaje, II 46
Rompe-terrones, I 81
Rompe-vientos, II 68
Rotación de cultivos, I 66
previene las enfermedades, I 69
Royle Doctor; II, 153
Rucu, II 177

S

Sabanas I 51
Saccharum officinarum, II 52
Sacho, I 79
Sagú
Saint Kitts, II 54
Sal, I 39
bruta, I 65
de cocina, I 65
Saman, II 33
Santo Domingo, II 16
Sangre, I 56
Sangría de los árboles, I 84
San Martín, I 61
Santiago, II 140
San Vicente, II 279, 282, 283
Savia, I 82
Schübler, I 18
Secado de las bayas de Jamaica, II 116
de los clavos, II 114
de la pimienta, II 116
Secadoras, II 47
Sechellas, II 133
Secundarias, II 17
Selvas, I 8, 14, 49
vírgenes, II 105
Semillas, I 30, 37, 42; II 124
de mejor apariencia, I 43
Semilleros de coco, II 93
Sépalo, I 31
Siam, II 129
Siberia, I 11
Siembra, II 13, 31, 56, 78, 86, 144
del té II 43
en estacas, II 14
Silicatos dobles, I 27
Silice, I 23, 28, 40, 67
Sir William Robinson, II 141
Sistema de desyerba por tarea, II 58
de rotación de cultivos de Norfolk, I 67
Sitios marítimos, II 92
Smilax officinalis, II 174, 176
Soda, I 23, 28, 40
Sodio, I 23, 28, 39
Sombra, II 15, 31, 106
Sombrero, I 61
Sorghum saccharatum, II 208
Sorghum vulgare, II 207
Souchong, té, II 49
Spádice, II 167
Sphinx quinquemaculatus, II 146
Sudán, II 207
Subsuelo, I 11
Suelo, II 28, 41, 52, 67, 77, 84, 91, 111, 115, 118, 122, 125, 129, 134, 141, 154, 162, 168, 171, 174, 245, 251, 262, 265, 266, 272, 275, 279, 286, 289, 292
Suelo arcilloso-calcáreo, I 17
areno-calcáreo, I 17
de las llanuras, I 10
de las montañas, I 10
limpio, I 76
para el cafeto, II 4
poroso, I 70
superficial, I 11, 69
Suelos, I 4, 18
ácidos. I 71
aluvial, I 9
calcáreos, I 16
de transporte, I 11
fríos, I 71
locales, I 11
sedentarios, I 11
submarítimos, I 9
Sulfato de amoniaco, I 59
de cal, I 64
de calcio, I 62
Superfosfatos, I 60
Suriname, II 37
Sustancias nitrogenadas, I 58
orgánicas, I 55
vegetales, I 13, 14

T

Tabaco, II 140, 141, 142, 144, 151
de la Habana, II 142
Tahití, II 133
Tallito, I 37
Tallos, I 29, 30
rastreros, I 44
Taniers, II 291
Tapar las raíces de nuez moscada, II 107
Tapavientos, II 68
Te, II 41
China, II 49
Congou, II 49
de Asam, II 41, 42
de Jamaica, II 42
Pekoe, II 49
sin clasificar, II 48
Souchong, II 49
Tejido vegetal, I 31
Tempate, II 135
Tennant Emerson, II 91
Terraje, II 39
Terrenos arenosos, I 50
calcáreos, II 53
Terrones, II 144
Theobroma cacao, II

Digitized by Google

Tierras arcillo-arenosas, I 17, 18
arcillosas, I 16
arenosas, I 17
calcáreas, I 18
en barbecho, I 66
ferruginosas, I 63
frías, I 21
fuertes, I 20
gredosas, I 16
livianas, I 20
margosas, I 18
quemada, II 106
vegetal, I 14, 18
Timbolillo, II 15
Tintes, II 177, 182, 187
amarillo, II 182
de indigo, II 188
Tiquisque, I 33, 68, 290
Torta de semillas, I 54
Tortillas, II 194
Tous les mois, II 283, 284
Trabajos de irrigación. I 75
Trapiche, II 65
Trapos, I 56
Travancore, II 129, 133
Trebol, I 56, 67
Trigo, I 67
Trinidad, II 38, 76, 126, 129, 141, 283
Tripas, II 147
Tubérculos, I 42, 43, 170
Turba, I 18
Tusas II 196
Tutores, II 14

U

Utensilios de agricnltura, I 77

V

Vainilla, II 133, 134, 136
Valles, I 50
Vanilla planifolia, II 133
Vapor, I 22, 25, 40
de agua, I 31
Variaciones de temperatura, I 6
Varias clases de arena, I 13
Variedades de cacao, II 26
propagación de, I 42
Varios injertos, II 68
Vástagos, I 42
Vegetación, I 7
Venas, I 31
de las hojas, I 31
Venezuela, II 40
Ventisqueros, I 5, 10
Verolís, II 58
Viento, I 8
Vientos, I 25
Virutas de canelo, II 120
Volcanes activos, I 25
Vuelta de Abajo, II 141

W

Waw-waw, II 284, 285
Wrightson, Mr., I 18

Y

Yam, II 284, 285, 288
Yemas, I 42
Yerbas podridas, I 65
Yeso, I 64
de París, I 64
Yuca, I 46; II 276, 277
Yuquilla, II 182

Z

Zanahoria, I 29
Zanjas abiertas, I 72
Zapayos, II 71
Zarzaparrilla, II 174, 176
de Jamaica, II 174, 176
Zea mays, II 195
Zingiber officinale, II 122

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN - UNIV LIBS

3023984231

0 5917 3023984231